

















MCZ  
LIBRARY

NOV 30 1989

HARVARD  
UNIVERSITY

# 两栖爬行动物学报

ACTA HERPETOLOGICA SINICA

第4卷

Vol. 4

第1期

No. 1

1985

中国科学院成都生物研究所 编辑

科学出版社 出版



## 目 录

### 细胞学

- 大树蛙的染色体组型及C-带带型分析 .....高建民 耿宝荣 陈欣 ( 1 )  
 哈尔滨、兰州和四川红原产中国林蛙 *R. temporaria chensinensis* 染色体组型的比较研究  
 .....罗学娅 李家坤 ( 5 )

### 生态学

- 草原沙蜥和密点麻蜥体温变化的生态学研究 .....宋志明 李廷秀 ( 12 )

### 形态学

- 巴鲩 *Liua shihi* (Liu) (两栖纲:小鲩科)骨骼的解剖 .....张服基 ( 17 )

### 分类区系

- 新疆蜥蜴调查 .....赵肯堂 ( 25 )  
 舟山群岛两栖动物地理分布研究 .....顾辉清 金贻郎 ( 30 )

### 新分类阶元

- 小鲩科的水栖进化及一新属新种 .....张服基 胡其雄 ( 36 )  
 拟角蟾属一新种——突肛拟角蟾 .....寇治通 ( 41 )

- 
- 我国化石陆龟类的述评 .....叶祥奎 ( 44 )

### 简报

- 广西龟类一新纪录——黄喉拟水龟 .....林吕何 ( 49 )  
 陕西佛坪自然保护区两栖爬行动物调查 .....原洪 黄正发 ( 50 )  
 日本中肠吸虫 *Mesocoelium japonicum* 在中国首次发现 .....孙希达 江浦珠 ( 52 )  
 宁夏蛇类新纪录 .....于有志 ( 53 )  
 第一届全国两栖爬行动物研究学术讨论会论文摘要 (1982, 成都) ..... ( 55 )  
 新书简介 ..... ( 76 )



# 大树蛙的染色体组型及C-带带型分析

(图版 I)

高建民 耿宝荣 陈 欣\*

(福建师范大学生物系发育生物学研究室)

**摘要** 采用骨髓细胞直接制片法研究了大树蛙(*Rhacophorus dennysi*)的染色体组型和C-带带型。大树蛙的染色体数目为 $2n=26$ , 由5对大型染色体和8对小型染色体组成, 全部染色体均为中部和亚中部着丝粒染色体, 未见有异型性染色体。No.7, No.10染色体的长臂远端具随体, No.9染色体的短臂近着丝粒处有次缢痕。C-带带型分析, 表明大树蛙是以着丝粒型C-带为主, 端粒型和插入型C-带少且弱。这与其他无尾两栖类动物的C-带有差别。

关于无尾两栖类染色体组型及其带型的研究, 近年来国内进展较快, 但主要是对蛙属*Rana*和蟾蜍属*Bufo*动物的研究(李树深等, 1982; 吴政安等, 1983; 温昌祥等, 1983; 王子椒等, 1983)。对树蛙属*Rhacophorus*动物, 迄今只见到对斑腿树蛙*Rh. leucomystax*染色体的组型分析(李炳华等, 1983)。大树蛙*Rh. dennysi*分布我国南方, 一般栖居于山区的竹、树林内, 对其染色体的研究尚未见报道。我们采用骨髓细胞直接制片法和BSG显带技术对大树蛙染色体的组型和C-带带型进行了分析。现将结果报道如下。

## 材料和方法

实验材料系采自福州市郊区北峰的性成熟个体, 共10只(♂9, ♀1)。

染色体标本的制备方法基本上照以前所报道方法(高建民, 1983), 即秋水仙碱——低渗——空气干燥法, 秋水仙碱剂量按10 $\mu$ g/g体重计, 用适量0.4% KCl溶液冲洗出骨髓,

低渗20分钟。甲醇:冰醋酸(3:1)混合液固定3次, 每次不少于15分钟。最后用, 1:10 Giemsa磷酸缓冲液(pH6.8)染15—30分钟。

C-带显带技术, 使用Schmid(1978)改进的Sumner BSG法。5—6天片龄的片子在30℃预温的饱和Ba(OH)<sub>2</sub>溶液中处理20分钟, 然后置于65℃的2 $\times$ SSC溶液中温育1小时, 以10% Giemsa(pH6.8)染色5分钟。

染色体组型分析按常规方法进行。染色体分类按采用较多的Levan等(1964)标准。

## 结 果

### 1. 染色体组型分析

本实验共观察了100个中期分裂相, 测量统计了14个染色体分散较好、较平直、着丝粒清晰的细胞。从表1, 图1.3可知, 大树

\* 现在通讯处为福建教育学院。  
本文于1984年11月8日收到。



蛙的染色体组型是  $2n=26$ ,  $NF=52$ , 可配

表 1 大树蛙染色体数目的分布

染色体数	24	25	26	总 计
出现次数	2	7	91	100
百 分 率	2	7	91	100

成13对同源染色体,其中5对为大型的染色体(相对长度 $>9$ ), 8对为小型的染色体(相对长度 $<7$ ), 全部染色体属于中部和亚中部着丝粒染色体。根据每条染色体的相对长度和着丝粒位置,可分为A、B、C三组(表2)。现将各组特征简述如下:

表 2 大树蛙染色体组型的测量数据

染 色 体	相 对 长 度	臂 比	着丝粒指数	着丝粒类型
A 1	$13.63\pm0.24$	$1.46\pm0.06$	$40.61\pm0.98$	m
B 2 3 4 5	$11.87\pm0.44$	$1.52\pm0.09$	$39.71\pm1.54$	m
	$11.01\pm0.46$	$1.84\pm0.14$	$35.27\pm1.71$	sm
	$10.42\pm0.35$	$1.49\pm0.09$	$40.17\pm1.37$	m
	$9.27\pm0.47$	$1.29\pm0.08$	$43.80\pm1.62$	m
	$6.83\pm0.34$	$1.78\pm0.25$	$36.14\pm2.91$	sm
C 6 7 8 9 10 11 12 13	$6.17\pm0.43$	$1.38\pm0.06$	$42.02\pm1.21$	m
	$5.78\pm0.45$	$1.23\pm0.09$	$44.82\pm1.94$	m
	$5.42\pm0.29$	$1.41\pm0.14$	$41.69\pm2.46$	m
	$5.16\pm0.25$	$1.75\pm0.18$	$36.49\pm2.38$	sm
	$4.80\pm0.32$	$1.22\pm0.07$	$45.06\pm1.37$	m
	$4.49\pm0.27$	$1.70\pm0.17$	$37.20\pm2.13$	sm
	$4.26\pm0.30$	$1.19\pm0.07$	$45.64\pm1.57$	m

A (1)组: 本组只包括 No.1 最大的中部着丝粒染色体, 明显大于其它各对, 极易鉴别。

B(2—5)组: 本组包括 4 对大型染色体, 其大小较显著小于 No.1。其中 No.3 染色体为亚中着丝粒染色体, Nos. 2、4、5 染色体均为中部着丝粒染色体, 但 No.5 染色体的着丝粒位置更靠近中部, 因而也可鉴别。

C(6—13)组: 本组包括 8 对小型染色体。其中 Nos. 6、10、12 为亚中着丝粒染色体, 余者均为中部着丝粒染色体。No.6 染色体的相对长度较明显大于其它各对, No.7 染色体的长臂远端带有随体, 有时 No.10 染色体的长臂远端也见到随体 (出现率为 50%), No.9 染色体的短臂上近着丝粒处具次缢痕 (出现率 30%), 且 No.13 染色体最小, 着丝粒位置最近其中部, 因而也可鉴别。

根据表 2 的测量统计数据, 绘出了大树蛙染色体的模式组型图。比较雌雄两性个体之间的染色体, 未发现在其形态上有差异。

2. C-带带型分析

依染色体所呈现的带型, 能够更准确地将同源染色体进行识别与配对。如图 2.3 所示, 大树蛙的 C-带带型表现为:

1. 各染色体的着丝粒区均显示阳性 C-带, 其中 Nos. 9、11、13 三条染色体着丝粒为弱阳性 C-带, 余者为强阳性。

2. Nos. 2、7 染色体的长臂端粒区呈阳性 C-带, Nos. 1、3、4、5、10 染色体的长臂端粒有不恒定的弱阳性 C-带。

3. Nos. 1—5 染色体短臂端粒区均有弱阳性 C-带。

4. Nos. 9、13 短臂臂间区显示阳性 C-带, 而以 No.9 为强阳性, No.13 为弱阳性。

5. 在所分析的带型中, 有部分 (约 10—12%) 同源染色体对的结构异染色质区之间, C-带的大小和染色强弱有异形性。

6. C-带染色亦未发现染色体性别的异形性特征。

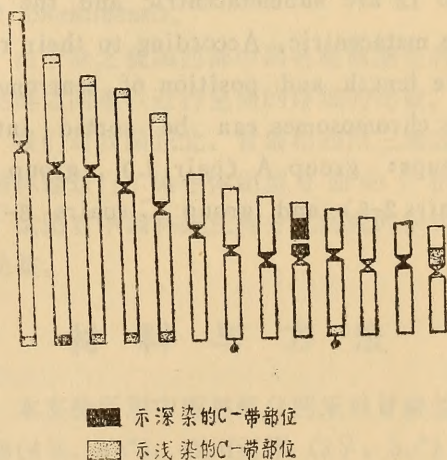


## 讨 论

染色体作为遗传信息的载体,在不同种属的生物中是有区别的。因而染色体组型、带型及其相互关系的研究,对于探讨生物的分类及演化有重要意义。对树蛙属动物的染色体研究,最早仅见于 Makino(1930)报道的 *Rh. schlegeli schlegeli*, 染色体数  $2n=26$ 。我们所研究的大树蛙 (*Rh. dennysi*) 以及李炳华等 (1983) 报道的斑腿树蛙 (*Rh. leucomystax*) 的染色体组型分析,都证实了其二倍体染色体数目为26,而且全部染色体都是中部和亚中部着丝粒染色体,由5对大型和8对小型的染色体所组成。树蛙属动物染色体组型和蛙属动物的基本特征相当相似。据目前对蛙属动物染色体组型的分析,除个别例外,二倍体染色体数目比较一致 ( $2n=26$ 或24),差别不大,而染色体形态上的变化,特别是次缢痕的数量,分布和着丝粒位置等,随不同的种类则有较大的差异,因此,多数人主张次缢痕亦可作为染色体有效的形态学特征(Bogart, 1968; 李树深等, 1981; 陈文元等, 1983)。我们在对大树蛙染色体的组型分析中,发现在所观察的中期细胞中,第7对染色体的长臂远端几乎都可见到随体,这是一个较稳定的特征。有时在第9对染色体短臂近着丝粒处有次缢痕,在第10对染色体的长臂远端也有随体。而斑腿树蛙仅有 No.6 一对染色体的长臂上见次缢痕,没有发现有随体的存在。另外,大树蛙的亚中着丝粒染色体有四对(Nos. 3、6、10、12),斑腿树蛙仅三对(Nos. 2、10、12)。大树蛙和斑腿树蛙被认为是同属不同种动物,从二者染色体组型的特征也可看出它们具有一定的种的特异性和较密切的亲缘关系,这和其他形态学的研究是一致的。此外,从我们的观察中亦可见,在对不同物种染色体组型分析中,应当重视次缢痕的分析比较,并可把它作为细胞分类学上种与亚种

的鉴别特征之一。

C-带技术主要显示染色体结构异染色质区。由于两栖类中期染色体高度浓缩,螺旋化程度高的缘故,应用已有的Q-带、G-带、R-带技术都不能在两栖类中期染色体上显示特殊带型,而只有结构异染色质和核仁形成区的特殊染色技术是成功的(Schmid, 1978)。因此,对两栖类染色体的C-带研究就显得重要了。C-带具有一定的种属特异性,即使在染色体数目完全相同,染色体组型十分相似的物种间,仍可以借助C-带显示出异染色质的不同分布而加以鉴别(King, 1980)。据报道,蛙属和蟾蜍属动物的C-带带型,结构异染色质主要分布在着丝粒区和端粒区,以及次缢痕和染色体臂上的某些区段。大树蛙的C-带带型特点是着丝粒C-带特别明显,端带和插入型C-带少,色浅且面积小,这和蛙属、蟾蜍属动物有明显的差别。可见,C-带带型的比较研究亦可为分类学研究提供有用资料。本实验观察到C-带带纹在某些染色体臂中明显,在另一些中期相的对应染色体上则不明显或不显示,我们推测,或许这反映出间期细胞核染色质在结构、功能活动状态上存在一定的差异。



大树蛙染色体的模式组型及其C-带示意图

## 参 考 文 献

王子椒等:两栖爬行动物学报2(4):1—6



(1983)。

李树深等: 动物学研究 2 (1): 17—24(1981)。

李树深等: 遗传学报 9(6): 473—478(1982)。

李炳华等: 动物学报 29(3): 293—294(1983)。

吴政安等: 动物学报 29(1): 17—23(1983)。

陈文元等: 动物学研究 4 (1): 83—88(1983)。

高建民: 武夷科学 3: (1983)。

温昌祥等: 遗传学报 10 (4): 291—297(1983)。

Bogart JP: *Evolution* 22(1): 42—45(1968)。

King M: *Chromosoma* 80(2): 191—217

(1980)。

—: *Chromosoma* 68(2): 131—148(1978b)。

Makin S: *An Atlas of the Chromosome Numbers in Animal*. (1951)。

Schmid M: *Chromosoma* 66 (4): 361—388 (1978a)

## ANALYSES ON THE KARYOTYPE AND C-BANDING PATTERN OF RHACOPHORUS DENNYSI

Gao Jianmin    Geng    Baorong    Chen Xin  
(Laboratory of Developmental Biology, Department of  
Biology, Fujian Teachers University)

### Abstract

The karyotype of *Rhacophorus dennysi* prepared with the femur marrow cells by the colchicine-hypotonic-air-drying technique is analysed in this paper. The diploid number,  $2n$ , is 26, consisting of 5 pairs of large chromosomes and 8 pairs of small chromosomes. Pairs 3, 6, 10 and 12 are submetacentric and the rest are metacentric. According to their relative length and position of centromere, the chromosomes can be sorted into 3 groups: group A (pair 1), group B (pairs 2-5), and group C (pairs 6-13).

Pairs 7 and 10 have a satellite at the distal end of the long arm and pair 9 have a secondary constriction on the short arm.

The C-banding pattern is mainly composed of centromeric C-bands, with comparatively few weakly-stained telomeric and interstitial ones, which is quite different from those of other anurans.

No heteromorphic chromosomes are observed, either in the karyotype or in the C-band pattern.



# 哈尔滨、兰州和四川红原产中国林蛙 *R. temporaria chensinensis* 染色体 组型的比较研究\*

(图版 II)

罗学娅 导师: 李家坤

(西北师范学院生物系)

中国林蛙(*Rana temporaria chensinensis*)是广泛分布于我国北方的蛙种。由于它的外部形态特征和欧洲的 *Rana temporaria* 很相似,所以被Poppe和Boring(1940)作为欧洲 *R. temporaria* 的一个亚种而命名为 *R. temporaria chensinensis*。中国林蛙属于古北界“棕蛙”(“brown-frog”)类群。该类群中的许多蛙种也曾被认为是欧洲 *R. temporaria* 的亚种。但是后来杂交试验的结果证明它们与 *R. temporaria* 之间存在生殖隔离现象(Kobayashi 1962, Kuramoto 1974, 1979a, Kawamura和 Nishioka 1977, Kawamura等 1981), 因此它们的学名都得到了重新订正。其中包括日本北海道的 *R. t. temporaria*; 它的学名被改为 *R. chensinensis* (Kawamura, 1962)。

已知欧洲林蛙 *R. temporaria* 二倍体细胞染色体数目为  $2n=26$ , 属于典型的蛙属核型(Ullerich, 1967)。然而四种“棕蛙” *R. arvalis*, *R. ornativentris*, *R. chensinensis* (原名 *R. t. temporaria*) 和 *R. dybowskii* 二倍体细胞染色体数目均为  $2n=24$ , 北京产中国林蛙 (*R. temporaria chensinensis*) 也是  $2n=24$  (Kobayashi, 1962; Seto, 1965; Ullerich, 1967; Morescalchi, 1968; 吴政安, 1981, 1982; Green, 1983)。

刘承钊与胡淑琴(1961)曾指出中国林蛙可能在华北、东北和西部分化为三个亚种, 鉴于当时证据不足, 故仍将它们暂定名为 *R. temporaria chensinensis*。

到目前为止, 东北和北京的中国林蛙染色体组型已有报道(吴政安, 1981, 1982)。两者在染色体的形态特征上表现出一定的差异, 因此吴政安将东北的中国林蛙暂定名为“Hashima-frog”, 将北京的中国林蛙改名为 *R. chensinensis*。

由于缺乏我国西部中国林蛙核型资料, 各类群之间难以进行全面的详细的比较。为此, 我们对我国东北、甘肃和四川三地区的中国林蛙进行了染色体组型方面的分析研究, 试图对中国林蛙亚种分化问题的探讨有所助益。

## 材 料 与 方 法

本实验所用中国林蛙分别采自甘肃兰州市郊(4♀、6♂), 四川红原(3♀、3♂)和黑龙江哈尔滨市郊(2♀、3♂)。

\* 本实验承蒙成都生物研究所赵尔宓、吴贯夫、鄂未远先生和中国医学科学院基础医学研究所医学遗传室罗会元和蔡有余先生的热情帮助指导, 特此致谢。

本文于1984年4月19日收到。

体细胞染色体标本制备: 本实验采用了两种方法直接从骨髓制备染色体标本。制做兰州的中国林蛙染色体标本, 是根据吴政安 (1982) 的蒸汽固定法, 并稍作改变。四川红原和哈尔滨的中国林蛙染色体标本的制做则是按照Schmid (1978a) 的方法而稍加改动。现将两种方法简述如下:

**1. 蒸汽法** 背部皮下淋巴囊注射秋水仙素 ( $18\mu\text{g/g}$ ) 17 小时后, 取出前后肢骨, 用  $0.046\text{M}$  KCl 将骨髓直接冲在载玻片上。在密闭情况下, 低渗30分钟 ( $20^{\circ}\text{C}$ ), 经由无水乙醇、冰醋酸和蒸馏水 ( $1:2:3$ ) 组成的混合液蒸汽固定120分钟后, 再用无水乙醇——冰醋酸 ( $1:2$ ) 固定液冲洗玻片数次。空气干燥、 $10\%$  Giemsa ( $\text{pH}6.8$ ) 染色10分钟。

**2. 常规法** 用  $7\mu\text{g/g}$  剂量的秋水仙素, 腹腔注射。14小时后, 取出前后肢骨及髌骨。用  $5\text{ml}$   $2\%$  柠檬酸钠冲出骨髓, 离心 ( $1000\text{rpm}$ )。弃上清液后加入  $8\text{ml}$   $0.075\text{M}$  KCl 低渗1小时 ( $26^{\circ}\text{C}$ ), 离心。弃上清液后先逐滴加入甲醇——冰醋酸 ( $3:1$ ) 固定液  $1\text{ml}$ , 随加随振荡, 继而加至  $8\text{ml}$ , 固定30分钟, 离心。重复固定一次, 再离心。换固定液置冰箱 ( $4^{\circ}\text{C}$ ) 过夜, 按常规制片。

选择 9—10 个染色体分散较好、较直、着丝点清晰的中期分裂细胞进行显微照像。根据放大的照片测量染色体的相对长度和臂比指数, 然后进行染色体的配对和编号。

## 观 察 结 果

本实验对哈尔滨、兰州和红原三个地区的中国林蛙二倍体细胞的中期分裂相各观察了40个, 结果表明中国林蛙二倍体细胞染色体数目均为  $2n=24$ 。其中 6 对是大型 (相对长度大于7.0) 的; 6 对是小型 (相对长度小于6.0) 的, 雌雄个体间未发现异型染色体的存在。

图版 II 是三个地区中国林蛙的染色体组型。表 1 和表 2 分别列出了中国林蛙染色体

的三项测量数据和次缢痕的数目。位置及出现的频率。染色体的分类按照 Levan 等 (1964) 的命名方法。根据臂比指数, 全部染色体分成三类, 即具中部着丝点 (m, 臂比指数  $1.0-1.7$ ), 具亚中部着丝点 (sm,  $1.7-3.0$ ) 和具亚端部着丝点 (st,  $3.0-7.0$ )。按照染色体的相对长度, 可将全部染色体分为三组, 兹将各对染色体特征简述如下:

### A组 只包括第 1 号染色体。

**第 1 号** 中部着丝点染色体, 其臂比指数是整个染色体组中最小的; 相对长度是最大的。在短臂近着丝点处常出现一次缢痕; 长臂近着丝点处可见一微小次缢痕 (兰州)。

### B组 本组包括第 2 号至第 6 号大型染色体。

**第 2 号** 亚中部着丝点染色体。在短臂近着丝点处具一恒定出现的次缢痕 (兰州) 或不恒定出现的次缢痕 (哈尔滨、红原)。

**第 3 号** 亚中部着丝点染色体。在短臂近着丝点处具一恒定出现的次缢痕 (哈尔滨、兰州) 或不恒定出现的次缢痕 (红原)。该染色体与第 2 号染色体的主要区别是臂比指数较大, 次缢痕也较显著并且离着丝点较远。

**第 4 号** 中部着丝点染色体。在短臂近着丝点处有一恒定出现的次缢痕, 长臂近着丝点处也可见一微小次缢痕 (兰州)。

**第 5 号** 中部着丝点染色体。在短臂近着丝点处有一恒定出现的次缢痕 (兰州), 或不恒定出现的次缢痕 (哈尔滨、红原)。第 4 号和第 5 号虽均属于中部着丝点染色体, 但其相对



长度间的差别约为1.6%,故彼此易识别。

#### 第6号

亚中部着丝点染色体。臂比指数是本组中最大的。它与相邻的染色体的相对长度之差约为2.125%,易于鉴别。短臂和长臂的近着丝点处往往可见一微小次缢痕(哈尔滨、兰州)。

#### C组 包括第7号至第12号小型染色体。

#### 第7号

相对长度显著小于A、B两组。中部着丝点染色体。在短臂中部(哈尔滨)和长臂近着丝点处各有一次缢痕,但后者较明显,出现的频率也较高。

#### 第8号

中部着丝点染色体。在短臂上有一恒定出现的次缢痕(哈尔滨、兰州)。长臂近着丝点处往往可见一次缢痕(兰州)。第7、8两号染色体的相对长度差别小于1%,从长度上难以区别,但根据着丝点和次缢痕的位置不难辨别。

#### 第9号

是染色体组中唯一的一对具亚端着丝点染色体。在长臂近着丝点处有一次缢痕(兰州)。

#### 第10号

亚中部着丝点染色体。在染色体组中其臂比指数仅次于第9号和第6号。短臂末端有时可见一对小随体(哈尔滨)。

#### 第11号

亚中部着丝点染色体。最显著的特征是在长臂中段有一恒定出现的非常明显的次缢痕。

#### 第12号

亚中部着丝点染色体。也是全部染色体中最小的一对。

在短臂(哈尔滨)和长臂的近着丝点处均有次缢痕。

如上所述,中国林蛙染色体上次缢痕的数目较多,其中有些位置上的次缢痕表现有二态性(dimorphism),以第11号的次缢痕最为明显。图2是中国林蛙染色体组型模式图。

## 讨 论

### 1. 关于中国林蛙(*R. temporaria chensinensis*)的学名问题

欧洲林蛙(*R. temporaria*)二倍体细胞染色体数目是 $2n=26$ ,是由5对大型的和8对小型的染色体所组成(Ullerich, 1967)。本实验的结果和以往有关中国林蛙的核型报道均表明*R. temporaria chensinensis*二倍体细胞染色体数目为 $2n=24$ ,是由6对大型的和6对小型的染色体所组成。鉴于欧洲林蛙*R. temporaria*和中国林蛙*R. temporaria chensinensis*之间存在着十分显著的差异,我们初步认为后者宜独立为种,种名可采用*R. chensinensis* David。

Kawamura (1962)根据日本北海道的*R. t. temporaria*二倍体染色体数目是 $2n=24$ ,并且与欧洲的*R. temporaria*表现生殖隔离现象的事实,将日本北海道及库页岛的*R. t. temporaria*改名为*R. chensinensis* David。由于缺少中国林蛙染色体组型的报道和中国林蛙同日本北海道的*R. t. temporaria*之间杂交试验的结果,因此Kawamura指出,如果将来证明中国林蛙与日本北海道的*R. t. temporaria*之间出现生殖隔离或中国林蛙与欧洲的*R. temporaria*间不存在生殖隔离现象则应给日本北海道的*R. t. temporaria*定出新种名。

吴政安(1981)报道了北京的中国林蛙染色体组型,并将其与日本北海道的*R. t. temporaria*染色体组型(Seto, 1965)进行比较,认为二者虽在次缢痕的数目和位置上

存在一些差异,但染色体组型确实很相似。不过该作者也指出由于缺少 *R. t. temporaria* 染色体组型的测量数据,而且染色体形态的细微结构也表现得不够清楚,很难进行详细的比较。二者是否属于同种,需要看是否会出现生殖隔离现象。我们根据 Green (1983) 采用计算机-核型分析 CHROMPAC 系统所测得的日本北海道 *R. t. temporaria* 染色体的相对长度和臂比指数,同本实验的结果加以比较,结果表明二者在第6号、9号和10号染色体的臂比指数上存在着较大的差异,其中第6和第10号差异十分显著。日本北海道的 *R. t. temporaria* 第6、10号染色体为亚端部着丝点,臂比指数分别是3.32和4.19。中国林蛙的这两对染色体均为亚中部着丝点,臂比指数分别为2.5和2.48(平均值)。前者的染色体组型简式为  $5m+4sm+3st$ , 而后者为  $5m+6sm+1st$ , 同时二者的次缢痕数目及位置也有差异。因此它们很可能是属于两个不同的种或一个种的两个亚种。目前尚缺少有关中国林蛙和日本北海道的 *R. chensinensis* (日本原名 *R. t. temporaria*) 其他方面的资料,所以这个问题还需要进一步研究。

## 2. 关于染色体的相对长度和次缢痕

我们对哈尔滨、兰州和红原三地区中国林蛙染色体的相对长度和臂比指数进行了详细的比较,结果表明它们之间的差异是很小的。又将哈尔滨和红原的中国林蛙的这两项测量数据进行了  $t$ -测检,结果说明它们之间的差异在统计上没有显著意义 ( $P>0.05$ )。因此可以认为这两地区中国林蛙在上述染色体形态特征上是非常一致的。

陈文元等 (1983) 认为,由于蛙属物种很可能是以基因突变形式的演化速度远大于染色体重组的演化形式,而基因突变形式的演化又难于用相对长度和臂比指数等形态特征的参数发现。因此在研究蛙属物种的核型演化中,必须考虑次缢痕的数目、形态和位

置等特征。

中国林蛙染色体的次缢痕不仅数目多,而且在每对染色体上都有特定位置,因此将次缢痕作为细胞分类学区分蛙属中具24-染色体核型的蛙种之间和亚种之间的重要标准是十分有意义的。

哈尔滨、兰州和红原的中国林蛙在次缢痕的数目、形态和位置上既表现了三者的共同特征,又表现了各自特征。最显著的共同点是它们在第11号染色体长臂中段都有一恒定出现的并且十分清晰的次缢痕。这不仅是中国林蛙几个类群的共同特征,而且也是蛙属绝大多数种类的共同特征。该次缢痕在26-染色体核型的蛙种中位于第10对染色体的长臂上,在24-染色体核型的蛙种中则位于第11对染色体的长臂上 (Green, 1983), 该位置通常是核仁组织者区 (NORs)。Schmid (1978b) 和 Green (1983) 等认为,这对具有 NORs 的染色体可能表现了24-染色体核型和26-染色体核型的最原始情形。它在长期演化中被保存了下来,具有较大的保守性,因此有一定的意义。

三地区中国林蛙的第二个共同特征是第3号染色体上有反复出现的次缢痕,并且出现频率居第二位。北京的中国林蛙该号染色体相同位置也有次缢痕 (吴政安, 1981), 因此该号染色体可能代表了中国林蛙种的原始特征,它在演化中保存下来。第三个共同特征是在第2号染色体短臂上均出现次缢痕。北京的中国林蛙也有该次缢痕 (吴政安, 1981)。不仅如此,更有意义的是产于日本的另外两个24-染色体核型的蛙 *R. chensinensis* (日本原名是 *R. t. temporaria*) 和 *R. ornativentris* 也均有这一特征 (Green, 1983) *R. temporaria chensinensis* 和这两种蛙染色体组型较相似 (Seto, 1965; 吴政安, 1981; Green, 1983)。特别是三者第2号染色体的形态特征十分相似,相对长度和臂比指数分别为  $12.97/1.74$  (*R. temporaria chensinensis*);  $12.7/1.85$  (*R. chensinensis*);



表 1 相对长度、臂比指数和着丝点指数

染色体号数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
相 对 长 度 (±SD)	甘肃	15.25±0.97	13.1±0.5	11.41±0.47	11.08±0.37	9.84±0.47	8.1±0.68	5.69±0.24	5.53±0.39	5.48±0.36	5.25±0.31	4.8 ±0.43	4.69±0.27
	四川	16.18±0.49	13.3±0.61	11.97±0.33	11.07±0.49	10.03±0.35	7.38±0.32	5.67±0.22	4.99±0.33	5.08±0.34	4.8±0.33	4.66±0.36	4.26±0.36
	东北	14.9 ±0.99	12.52±0.79	11.6±0.68	11.77±0.5	9.76±0.46	7.58±0.449	5.93±0.31	5.83±0.36	5.19±0.42	5.13±0.51	4.88±0.38	4.8±0.31
臂 比 指 数 (±SD)	甘肃	1.1±0.04	1.55±0.1	1.78±0.18	1.46±0.08	1.27±0.09	2.44±0.2	1.62±0.16	1.33±0.11	3.03±0.2	2.22±0.33	1.88±0.21	2.1±0.16
	四川	1.17±0.06	1.96±0.25	1.98±0.15	1.41±0.09	1.32±0.07	2.77±0.28	1.65±0.32	1.51±0.19	3.65±0.48	2.55±0.38	2.5±0.45	2.17±0.28
	东北	1.175±0.053	1.7±0.136	1.8±0.162	1.44±0.12	1.25±0.07	2.56±0.46	1.56±0.1	1.18±0.09	4.0±0.53	2.43±0.34	1.91±0.24	1.84±0.18
着 丝 点 指 数 (±SD)	甘肃	47.685±0.87	39.22±1.52	35.648±2.38	40.66±1.04	44.2±1.76	29.17±1.82	38.33±2.28	43.08±1.9	24.85±1.26	31.04±3.57	34.94±2.75	32.2±1.57
	四川	46±1.31	34.23±1.84	33.56±1.6	41.49±1.63	43.12±1.41	27.56±3.2	38.14±4.7	39.93±3.2	21.66±1.99	28.43±2.7	29±3.76	31.99±2.92
	东北	45.98±1.17	37.16±1.93	35.97±2.1	41.28±3.0	45.62±3.59	29.2±3.16	38.46±3.7	46.25±1.24	20.42±2.18	29.64±3.03	35.37±2.38	35.5±2.27
染色体类型	m	sm	sm	m	m	sm	m	m	m	st	sm	sm	sm

- [1] 染色体长度 ×100  
单倍体总长
- [2] 染色体的长臂  
染色体的短臂
- [3] 短臂的长度 ×100  
整个染色体的长度

表2 次缢痕的位置及出现的频率

染色体号数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
次缢痕位置	兰州	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	红原	+	+	+		+		+				+	+
	哈尔滨	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+
	北京 <sup>[1]</sup>	+	+	+	+	+	+			+		+	
次缢痕出现的频率 (%)	兰州( $\frac{p}{q}$ )	$\frac{100}{20}$	$\frac{100}{20}$	$\frac{100}{16}$	$\frac{100}{16}$	$\frac{100}{20}$	$\frac{100}{10}$	$\frac{100}{10}$	$\frac{100}{10}$	$\frac{100}{10}$		$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$
	红原	$\frac{30}{27}$	$\frac{55}{27}$	$\frac{36}{27}$	$\frac{36}{27}$			$\frac{27}{27}$				$\frac{100}{100}$	$\frac{36}{36}$
	哈尔滨	$\frac{50}{30}$	$\frac{20}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{40}{30}$	$\frac{*}{30}$	$\frac{30}{100}$	$\frac{90}{100}$			$\frac{**}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{50}{100}$

[1] 结果引自吴政安(1981)

\* 偶尔出现的次缢痕, \*\*小随体。

12.24/1.76 (*R. ornativentris*) (Green, 1983)。因此该染色体的存在就更进一步说明它们之间有着密切的亲缘关系。另外, 三地区中国林蛙在第1号、5号、7号和12号染色体的相同位置上都有次缢痕, 但出现频率变化较大。

三地区中国林蛙在其他各对染色体上的次缢痕有较大差异。兰州的中国林蛙第4号染色体的短臂、长臂近着丝点处和第8号、9号长臂上均可见次缢痕, 哈尔滨和红原的中国林蛙不具这一特征。哈尔滨的中国林蛙在第6、7号短臂上有一微小次缢痕而且在第10号短臂的末端有一对小随体, 而其他两地区的中国林蛙没有这些特征。哈尔滨和兰州的中国林蛙在第6号长臂近着丝点处和第8号短臂中段有一次缢痕, 而且哈尔滨的中国林蛙第8号上的次缢痕出现频率高并很明显。

中国林蛙的亚种分化问题是我国无尾两栖类中需待解决的问题之一。刘承钊、胡淑琴等(1961)曾对辽宁、北京、山东、四川、甘肃等地的中国林蛙标本进行了比较, 发现各地区的标本在体形的大小及后肢的长短等形态方面、输卵管的吸水量上存在着一定的区别。本实验的结果也表明哈尔滨等地区中国林蛙染色体的次缢痕数目、形态及位置是存在一些差别的, 与刘承钊等人的研究结果基本上是一致的, 因此中国林蛙很可能包括若干不同亚种, 但是这一问题的最后解决仍有待今后进一步研究。

## 参 考 文 献

- 刘承钊、胡淑琴: 中国无尾两栖类。科学出版社 183—188(1961)。
- 吴政安: 北京产中国林蛙的染色体组型。遗传学报 8(2): 138—144(1981)。
- 吴政安: 哈士蟆的染色体组型。动物学报 28(1): 23—26(1982)。
- 陈文元等: (1983)四川六种蛙染色体组型的比较研究。动物学研究 4(1): 83—88。
- Green DM: Evidence for chromosome number reduction and chromosomal homosequentiality in the 24-chromosome Korean frog, *Rana dybowskii* and related species. *Chromosoma* 88(3): 222—226(1983)。
- Kawamura T: On the names of some Japanese frogs. *J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B* 20: 181—193(1962)。
- Kobayashi M: Studies on reproductive isolation mechanisms in brown frogs. II. Hybrid sterility. *J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B* 20: 157—179(1962)。
- Schmid M: Chromosome banding in Amphibia. I. Constitutive heterochromatin and nucleolus organizer regions in *Bufo* and *Hyla*. *Chromosoma* 66: 361—388(1978a)。
- \_\_\_\_\_: Chromosome banding in Amphibia. II. Constitutive heterochromatin and nucleolus organizer regions in Ranidae, Microhylidae and Rhacophoridae. *Chromosoma* 68: 131—148(1978b)。
- Seto T: Cytogenetic studies in lower verte-



brates. I. Karyological studies of several species of frogs (Ranidae). *Cytologia* 30: 437—446 (1965).

Ullerich FH: Weitere Untersuchungen über

Chromosome verhältnisse und DNS-Gehalt bei Anuren (Amphibia). *Chromosoma* 21: 345—368 (1967).

## COMPARATIVE STUDIES ON KARYOTYPES OF *RANA TEMPORARIA* *CHENSINENSIS* FROM HARBIN, LANZHOU AND HONGYUAN

Luo Xueya

Li Jiakun

(Department of Biology, Northwest Teachers College)

### Abstract

The karyotypes of *R. t. chensinensis* collected from three different localities, Harbin, Lanzhou, and Hongyuan (Sichuan), are analysed, using their marrow cells. They have the same diploid number,  $2n=24$ , half of which are macrochromosomes and the other half microchromosomes. The relative lengths, as well as arm ratios, of the chromosomes are quite similar. Pairs 1, 2, 3, 5, 7, 11, and 12 have constrictions on the

corresponding positions, but the rest have constrictions on different positions.

In view of the great differences in karyotype between *R. t. chensinensis* and *R. temporaria* whose diploid number is 26, it is suggested that the former, which probably contains a few subspecies, should be regarded as an independent species and be designated as *R. chensinensis*.

# 草原沙蜥和密点麻蜥体温变化的生态学研究

宋志明 李廷秀

(兰州大学生物系)

**摘要** 草原沙蜥 (*Phrynocephalus frontalis*) 和密点麻蜥 (*Eremias multiocellata*) 一日内活动数量的季节变化是与环境温度有关的。在春、夏、秋季, 24—30.5℃大气温度和29—34.5℃地表温度是这两种蜥蜴的最适活动温度。在白天, 活动蜥蜴的体温在大气温度上下波动。在夜间, 蜥蜴体温与所居住的洞穴温度相同。当栖息地温度过于升高时, 它们通过改变活动地点的方式来调节自身的体温。根据高低温实验, 表明生活在同一栖息地的两种蜥蜴的以下温度特征基本相同: 致死低温-2.5℃, 冷僵温度是-2.5℃至2.5℃, 蛰眠温度2.5℃至11℃, 活动温度是11℃至39℃, 热僵温度39℃至44℃, 致死高温是44℃。

草原沙蜥 (*Phrynocephalus frontalis*) 和密点麻蜥 (*Eremias multiocellata*) 在西北地区都有广泛分布, 为爬行类中数量最多的优势种。它们的季节性和昼夜性的活动与冬眠或安静时期相交替的变化规律, 极易受环境温度的影响。爬行类是变温动物, 自身缺乏对体温的调节能力。因此人们早就对爬行动物的体温 (Сергеев, 1939), 及其对温度的反应 (Черномордилов, 1943) 感兴趣。本文进一步研究了环境温度对蜥蜴季节活动数量的影响, 栖息地温度条件与体温变化的关系, 自然条件下的冬眠与温度关系, 以及生命活动与生命极限温度等生态学问题。

## 观察与实验结果

### 蜥蜴季节性的昼夜活动数量与温度关系

我们在一块面积为600米<sup>2</sup>的样方内分别于3、6、9月, 对草原沙蜥和密点麻蜥进行昼夜活动数量统计, 同时测量环境温度。发现两种蜥蜴的昼夜活动个体数量与环境温度

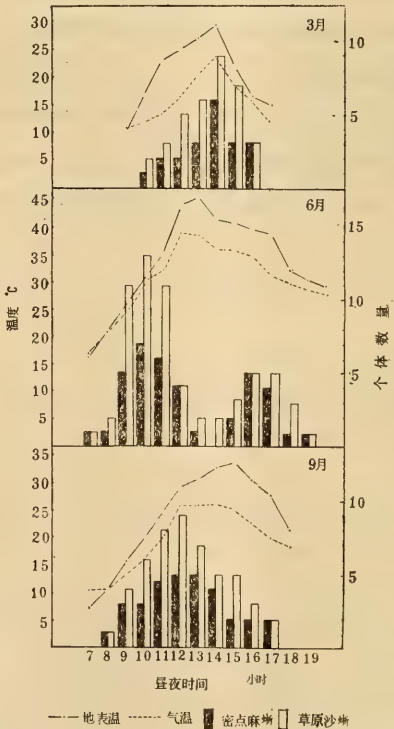


图1 三、六、九月昼夜温度变化与蜥蜴活动数量关系

感谢赵肯堂先生对本文提出宝贵意见。  
本文于1984年5月10日收到。



之间有着密切关系，其结果如图 1 所示。

3 月份两种蜥蜴多见于暖和的地方，于 10 时出洞，16 时归洞，在地面活动 7 小时，两种蜥蜴昼夜活动数量的变化，出现一个单峰型。活动最频繁时间是 13—15 时，气温 17—24.5℃，地表温度 18.5—29.5℃。3 月份蜥蜴昼夜活动数量的高峰出现在 14 时，气温 24℃，地表温 29.5℃。此时在数量统计的样方内可见到草原沙蜥 9 只，密点麻蜥 7 只。

6 月份草原沙蜥 7 时出洞，13—14 时则多隐蔽于洞穴中，仅偶见有极少数个体活动；15—18 时又可见较多个体活动，19 时归洞。密点麻蜥也于 7 时出洞，14 时则多隐蔽于洞穴中，未见活动个体；15—18 时又可见较多个体活动，19 时归洞。两种蜥蜴夏季昼夜活动数量的变化规律相同，均为双峰型。第一次活动数量高峰出现在上午 9—11 时，气温 25—30.5℃，地表温 25.5—34.5℃；第二次活动数量高峰出现在 16—17 时，气温 30.5—34.5℃，地表温度 38—40℃。6 月份两种蜥蜴昼夜活动数量的高峰为上午 10 时，气温 31℃，地表温 32℃ 左右。此时在数量统计的样方内可见到草原沙蜥 13 只，密点麻蜥 7 只。

9 月份两种蜥蜴均从 8 时起开始出洞，17 时归洞。昼夜活动数量变化为单峰型。活动频繁时间为 10—14 时，气温 16—26℃，地表温 16—34℃。9 月份昼夜活动数量的最高峰出现在 12 时，气温 26℃，地表温 29℃ 左右，此时在数量统计的样方内可见到草原沙蜥 10 只，密点麻蜥 5 只。

由上所述两种蜥蜴在春、夏、秋三季的昼夜活动数量与季节的温度条件有密切关系，当气温 24—30.5℃，地表温 29—34.5℃ 时，为共同栖息地的两种蜥蜴活动最适温度。

蜥蜴体温变化及其对环境温度的适应

1. 夏季个体体温与栖息地小气候温度变化的关系

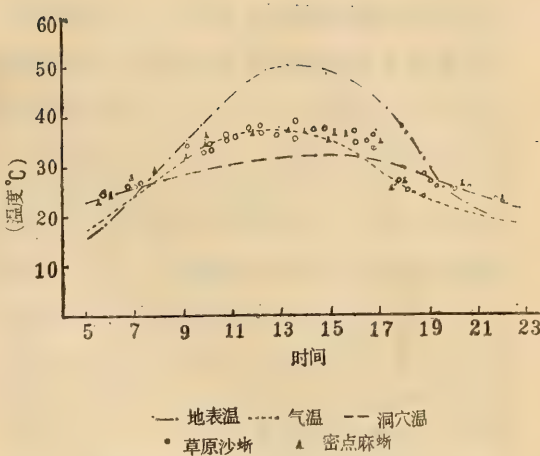


图 2 昼夜温度与蜥蜴体温变化

为了避免追捕而造成动物体温增高，采取隐避接近用马尾套或小网扣捕蜥蜴，并对所捕蜥蜴立即用半导体点温计插入泄殖腔孔背光迅速测定体温。其结果如图 2 所示。两种蜥蜴 7 月份 7—19 时为白昼活动时间，此时气温 24—39℃，洞穴温度 26—33.5℃，地表温 24—50.5℃，草原沙蜥的体温为 24—39℃，密点麻蜥的体温为 25—38℃。两种蜥蜴白昼活动期间的体温是在气温曲线下波动。蜥蜴在夜间静伏于洞穴中时，其体温与洞穴温度几乎一致。如早晨 6 时和夜 22 时的洞穴温度为 22—24℃；而静伏于洞穴中的两种蜥蜴体温均为 23—25℃。上述结果，表明两种蜥蜴体温变化是缺乏自身调节机能的，主要受栖息地温度的影响。当栖息地温度不适或过高时，它们只能以改变活动地点的方式来调节体温。如 7 月份 14 时气温约 39℃，地表温可高达 50.5℃，此时常见两种蜥蜴钻进 33.5℃ 以下的洞穴内；或躲避到 33.5—38.5℃ 荫凉的土崖下；或者进入 34.5—37.5℃ 的草丛中；或离开灼热的地面，爬到茵陈蒿 (*Artemisia capillaris*)、骆驼蓬 (*Peganum harmala*)、野枸杞 (*Lycium sp.*) 等低株植物上。总之，它们逃避高温的致命影响，转移到温度比较适宜的小气候区。这种对过热环境温度的行为调节方式，对变温动物来说是有适应意义的。

## 2. 冬眠与冬眠温度

根据多年观察所获资料得知：两种蜥蜴均于3月初甦醒，10月末进入冬眠。甦醒和进入冬眠时，气温均为10—12℃之间。它们在开始入蛰前，活动异常积极，表现得十分不安。冬眠时，可见单个个体，或3—8只成群越冬，也有异种个体同居一穴的。1963年12月5日在兰州市东岗镇居民区的向阳断墙脚下发现一草原沙蜥冬眠洞穴，洞道80厘米长，洞口处有土和砂石堵塞。测得洞穴温度为7℃，冬眠蜥蜴的体温亦为7℃。3月初在黄河岸边林荫路旁的腐植层内发现另一冬眠洞穴，上部覆有30厘米厚的煤渣层，洞道曲折，洞底宽10厘米，洞底距腐植层的洞口直线距离只有23厘米，内有8只冬眠的密点麻蜥，其中2只雌蜥，6只雄蜥。冬眠蜥蜴的

姿态大多是侧卷着身体呈“S”形，四肢和指趾伸长，紧闭双眼，不活动。此时测得洞温和蜥蜴的体温均为10℃。解剖观察胃内无食物，只有泄殖腔前方的直肠部分有少量粪便。

## 在实验温度条件下两种蜥蜴的体温变化与调节

### 1. 低温实验

根据魏格曼(1929)测量蛙在冰冻时体温的装置对体重约2、4、7克的草原沙蜥个体和体重为2、4、6克的密点麻蜥的三类体重组进行了蜥蜴体温变化的重复实验。实验温度每下降1℃约需10分钟左右。实验结果如图3所示。当实验温度由22℃下降至12℃时，一直处在安静状态的两种蜥蜴体温与实

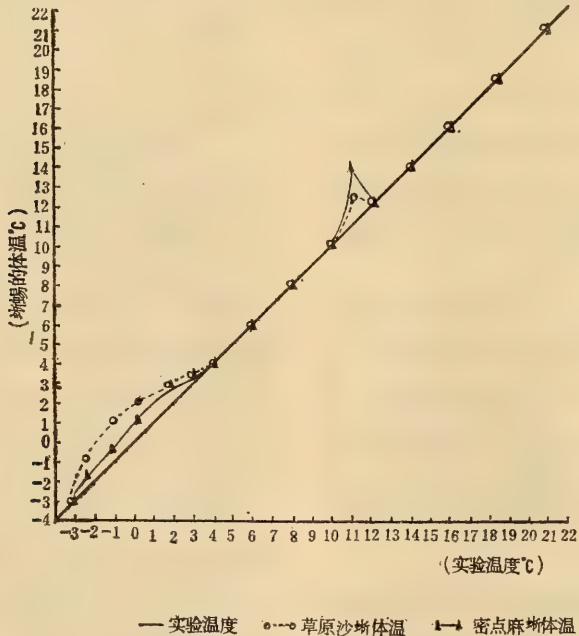


图3 低温实验条件下蜥蜴的体温变化

验温度几乎一致。当实验温度下降到11℃时，两种蜥蜴均显得非常不安，体温突然上升。草原沙蜥体温平均为12.5℃，密点麻蜥体温平均为14℃。当实验温度继续下降时，两种蜥蜴的体温与实验温度变化基本一致，并处于类似冬眠时期的蛰眠状态。在实

验室中进行的温度实验与自然界的野外观察结果相符。当实验温度下降至3—2.5℃时，草原沙蜥和密点麻蜥的平均体温分别高于实验温度2℃或1℃，表现出一定的生理调节能力。

实验温度下降到-1℃时蜥蜴体躯已变



得僵硬，口腔结冰。解剖观察可见肌肉组织和小血管内结冰，肺失去呼吸能力，但腹静脉与后大静脉血液未凝，心脏仍有微弱收缩。冻僵的成蜥在22℃条件下经30分钟后可复苏，但幼蜥则不能复苏。当实验温度降低到-2.5℃以下时，僵硬的个体就不再能复苏，呈永久死亡。

上述低温实验结果可以看出：两种蜥蜴进入蛰眠状态的温度界限是11℃，这与自然条件下观察的结果相符；2.5—11℃为蛰眠温度；2.5—-2.5℃为可忍耐的冷僵(假死)温度；致死低温为-2.5℃，而幼蜥则为-1℃。

## 2. 高温实验

高温实验的装置和方法与低温实验相同，只是在调温箱中调节和控制温度，其实验结果见图4所示。两种蜥蜴在22—39℃的实验条件下，体温与实验温度基本一致。当

实验温度0.5—3℃，密点麻蜥体温低于实验温度1—3.5℃，表现出体温的一定调节能力。实验温度超过44℃时，在短时间内蜥蜴还能进行微弱呼吸。此时，草原沙蜥体温低于实验温度1—6℃，密点麻蜥体温低于实验温度2—7℃。当实验温度超过51℃时，蜥蜴立即死亡，体温与实验温度一致。如延长受热时间，即使44℃温度下超过10分钟，蜥蜴亦将死亡。因此可以认为：两种蜥蜴可忍耐的热僵高温范围是39—44℃；致死高温阈值是44℃；在可忍受的过热温度范围内，两种蜥蜴对于体温均表现出具有一定的生理调节能力。

## 讨 论

两种蜥蜴的季节和昼夜活动变化规律相似，都受环境温度的影响。春、秋季气温较低，昼夜活动数量变化曲线是单峰型，活动高峰期都在白昼气温较高的时间。夏季则表现出双峰型的数量变化曲线，这是对中午过高温度的适应表现。Либман等(1943)也曾发现6月份捷蜥蜴(*Lacerta agilis*)一天活动数量变化有两个高峰。虽然草原沙蜥和密点麻蜥在不同季节的昼夜活动规律有明显差异，但它们在活动期所要求的栖息地适宜温度范围都基本一致：气温为24—34℃；地表温为29—39℃。前人的工作曾表明捷蜥蜴活动的最适温度为30—33℃；北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)的最适温度为28—31℃(王培潮，1964)。与我们观察的两种蜥蜴结果基本符合。

两种蜥蜴在夏季活动时间的体温(除运动个体外)与栖息地的气温变化一致；在早晚处于洞穴内的静伏个体则其体温与洞穴温度相近似。在自然条件下，10月末进入冬眠，3月初甦醒。甦醒和进入冬眠时的气温均为10—12℃。冬眠时的体温与冬眠洞穴温度相同。可见蜥蜴的体温是缺乏自身调节能力的，主要受环境温度的影响。夏季以躲避

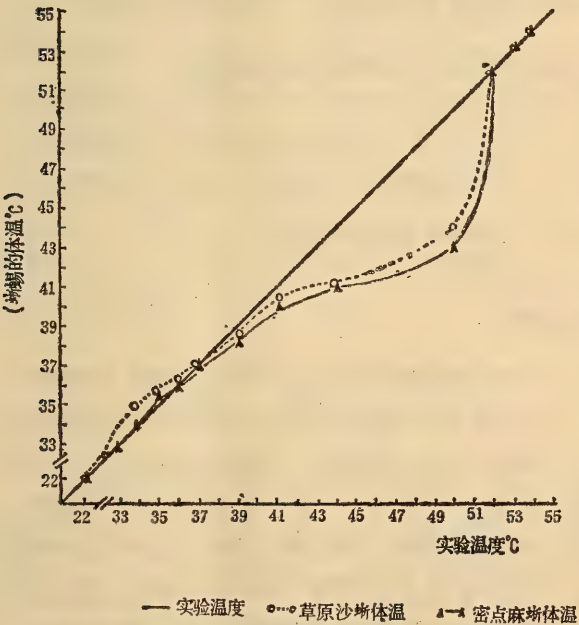


图4 高温实验条件下蜥蜴的体温变化

草原沙蜥体温达到37℃左右，密点麻蜥体温为36℃左右时，就开始低于实验温度。在实验温度超过39℃时，蜥蜴表现出极度不安，嘴张大进行急促呼吸，继之处于热昏迷状态。在39—44℃范围内，草原沙蜥体温低于

的行为方式来适应过高的温度；冬季则进入冬眠状态以度过严寒的冬季。

在实验条件下，测得了两种蜥蜴生存界限的温度特征，结果可用图 5 表示。在实验

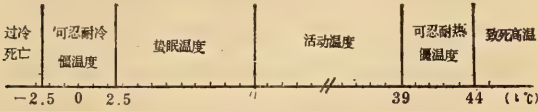


图 5 两种蜥蜴的生存界限温度

条件下测得的两种蜥蜴的上述生存界限温度特征与 Либерман 等用捷蜥蜴在实验条件下测得的结果各有异同。捷蜥蜴的过热死亡温度为 44℃，但进入蛰眠状态的温度为 7℃，致死低温为 -4.9℃，这两个温度界限均低于我们所测定的两种蜥蜴。这种蛰眠温度和致死低温的差异可能是其种的特征，也可能

与其对分布区环境温度条件的长期适应有关。

### 参 考 文 献

- 王培潮：杭州四种蜥蜴生态研究 1. 分布状况、活动规律及食性。动物学杂志 6 (2): 70—76 (1964)。
- П. Ю. 施密特 (常瀛生译)：复苏。科学出版社 263—265 (1964)。
- Либерман СС и НВ Покровская: Материалы по экологии прыткой ящерицы. Зоол. Жул., 22 (4): 249—256 (1943)。
- Сергеев АМ: Температура тела пресмыкающихся в естественных условиях. Доклады АН СССР, 22 (4): 149—152 (1939)。
- Черномордилов ВВ: О Температурных реакциях пресмыкающихся. Зоол. Жул., 22 (5): 274—279 (1943)。

## ECOLOGICAL STUDIES ON THE VARIATIONS OF BODY TEMPERATURES OF *PHRYNOCEPHALUS FRONTALIS* AND *EREMIAS MULTIOCELLATA*

Song Zhiming Li Tingxiu

(Department of Biology, Lanzhou University)

### Abstract

The seasonal variations in the numbers of active lizards of *Phrynocephalus frontalis* and *Eremias multiocellata* per day are relative to the environmental temperature. In spring, summer and autumn, the optimum temperature for the activity of these two lizards is an atmospheric temperature of 24–30.5℃, or a ground surface temperature of 29–34.5℃. In the daytime the body temperature of an active lizard fluctuates around the atmospheric temperature and at night it is the same as the cave temperature.

The animals regulate their body temperatures by changing the sites for activity when the habitat temperature is too high. High and low temperature experiments show that the two lizard species living in the same habitat have the following common temperature characters: 1) fatal low temperature -2.5℃; 2) cold rigor temperature -2.5 to 2.5℃; 3) hibernating temperature 2.5–11℃; 4) temperature for activity 11–39℃; 5) heat rigor temperature 39–44℃; and 6) fatal high temperature 44℃.



# 巴鲛*Liua shihi*(Liu)(两栖纲: 小鲛科)骨骼的解剖

张 服 基

(中国科学院成都生物研究所)

巴鲛属(*Liua*)是赵尔宓和胡其雄(1983)根据形态研究依据 *Ranodon wushanensis* Liu, Hu et Yang=*Hynobius shihi* Liu 建立的一个新属。目前仅知巴鲛一种, 主要分布于我国四川东部及湖北西部, 为我国特有属种。鉴于有尾类动物作为陆栖脊椎动物中最低等的类群, 因此对它的研究在陆生脊椎动物起源和演化的探讨上有其重要意义。本文系统解剖了巴鲛的骨骼结构, 为有尾目的分类研究提供资料。共解剖5号标本(CIB 571490♀、CIB 571569♂、CIB 83H001♂、CIB83H002♂、CIB840001♂), 产地均为四川巫山。结果如下。

## 头 骨

头骨扁平宽阔, 属典型平底型脑颅。两上颌骨游离后端之间为头长的3/5, 两鳞骨最外端之间宽为头长的7—8/10。软骨脑颅仅骨化出眶蝶骨、前耳骨和外枕骨各一对。许多膜原骨片亦已消失, 一般骨片间联系较松弛, 尤其膜原骨与软骨原骨间易分离。眼眶较大, 其长径约占头长的2/5。外鼻孔由前颌骨、上颌骨、鼻骨和泪骨围成。前颌囟位于上颌骨与两鼻骨间, 占两鼻骨间前部3—5/10, 形状不规则。枕骨大孔旁一对枕髁, 背面观其缺口内陷呈三角形(图1)。



图1 巴鲛*Liua shihi* CIB840001  
的骨骼结构

## 1. 颅骨 (cranium)

### (1) 背面诸骨 (图2A左)

鼻骨(nasal) 一对, 为组成鼻腔背壁主要骨片, 近三角形。左右鼻骨前部被不规则前颌囟分隔。鼻骨前缘有窄而深的三角形缺刻, 前颌骨鼻突嵌于此处。前缘组成外鼻孔的内缘及后缘。外侧接泪骨。后外侧大部分接前额骨。后端略复于额骨前端。

泪骨(lacrimal) 一对, 亦参与组成鼻腔背壁部分, 略呈长条形。前入外鼻孔, 内接鼻骨, 略重叠。后端一般略盖于前额骨

本工作在赵尔宓副研究员指导下进行, 并得到胡其雄同志热情帮助, 在此一并致谢。  
本文于1984年9月30日收到。

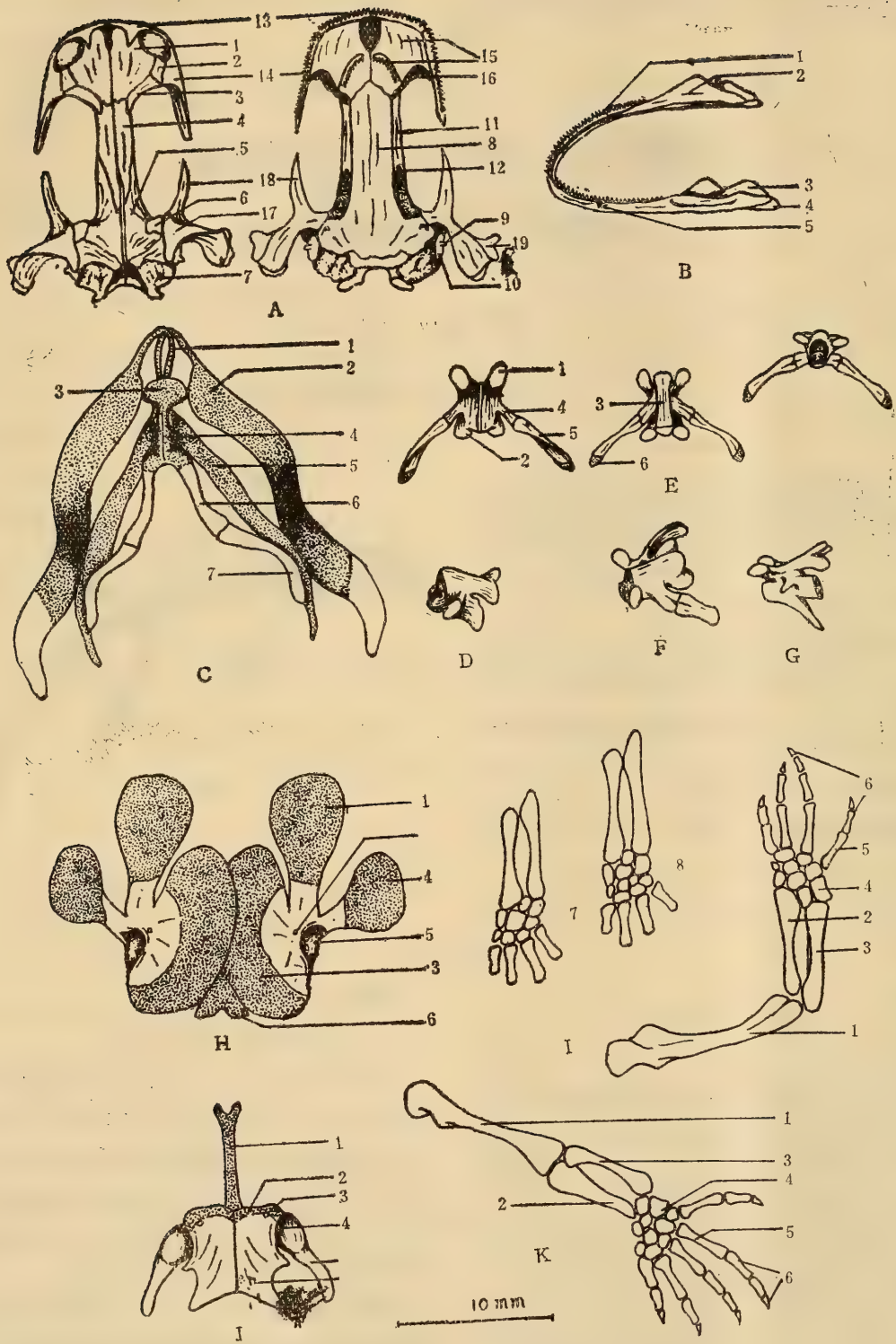


图2 巴鲛*Liua shihi* CIB83H001骨骼解剖

A 左 头骨背面观 (left, dorsal view of cranium) 右头骨腹面观 (right, ventral view of cranium)  
 1. 鼻骨(nasal) 2. 泪骨 (lacrimal) 3. 前额骨(prefrontal) 4. 额骨 (frontal)



5. 顶骨 (parietal)
  6. 前耳骨 (prootic)
  7. 外枕骨 (exoccipital)
  8. 副蝶骨 (parasphenoid)
  9. 耳柱骨 (columella auris)
  10. 耳盖骨 (operculum)
  11. 眶蝶骨 (orbitosphenoid)
  12. 视神经孔 (optic foramen)
  13. 前颌骨 (premaxilla)
  14. 上颌骨 (maxilla)
  15. 前犁骨和犁骨齿 (prevomer and vomerine teeth)
  16. 内鼻孔 (nares internus)
  17. 鳞骨 (squamosal)
  18. 翼骨 (pterygoid)
  19. 方骨 (quadrate)
- B. 下颌 (mandibula)
1. 齿骨 (dentary)
  2. 前关节骨 (prearticular)
  3. 关节骨 (articular)
  4. 隅骨 (angular)
  5. 神经小孔 (foramen nervorum)
- C. 舌器 (apparatus hyoideus)
1. 角舌软骨 (ceratohyal)
  2. 上舌软骨 (epihyal)
  3. 基舌软骨的角状突 (basihyal radii)
  4. 基鳃软骨 (basibranchial)
  5. 第一鳃弓 (arcus branchialis I)
  6. 第二鳃弓的角鳃骨 (ceratobranchial of ar. bran. II)
  7. 第二鳃弓的上鳃骨 (epibranchial of ar. bran. II)
- D. 颈椎 (cervical vertebra)
- E. 左 第二躯椎的背面观 (left, dorsal view of the 2nd trunk vertebra) 中 腹面观 (middle, ventral view) 右后面观 (right, posterior view)
1. 前关节面 (facies articularis anterior)
  2. 后关节突 (processus articularis posterior)
  3. 椎体 (centrum)

上。外接上颌骨。

前额骨 (prefrontal) 一对, 亦组成鼻腔背壁后部, 长条形。内侧大部与鼻骨相连, 后端略复于额骨上, 外侧前端略为泪骨所盖, 外侧后部组成眼眶前缘。

额骨 (frontal) 一对, 窄长条形。后部  $1/2$  渐变窄成三角形, 外侧略复于顶骨前内侧。外侧前部大多与眶蝶骨相连。额骨缝后部略成脊状突。额骨和顶骨共同构成颅腔顶壁主要成分。

顶骨 (parietal) 一对, 略呈“L”形。前半渐变窄, 后半于耳囊处较宽, 复于前耳骨上, 外缘不规则且与鳞骨相接。后端略复于外枕骨上, 并达枕大孔前端。顶骨缝

4. 横突 (transverse process)
  5. 肋骨 (rib)
  6. 肋骨末端软骨 (cartilage of rib end)
- F. 骶椎 (sacral vertebra)
- G. 第8尾椎 (the 8th caudal vertebra)
- H. 肩带 (pectoral girdle)
1. 前喙骨 (precoracoid)
  2. 喙孔 (foramen coracoideum)
  3. 喙骨 (coracoid)
  4. 上肩胛骨 (suprascapula)
  5. 肩臼 (cavitus glenoidalis)
  6. 胸骨 (sternum)
- I. 前肢骨 (anterior limb)
1. 右前肢的肱骨 (humerus of right ant. limb)
  2. 桡骨 (radius)
  3. 尺骨 (ulna)
  4. 腕骨 (carpalia)
  5. 掌骨 (metacarpals)
  6. 指骨 (phalanges digitorum manus)
  7. CIB 571569 左前肢腕骨 (carpalia of left ant. limb CIB 571569)
  8. CIB 840001 左前肢腕骨 (carpalia of left ant. limb CIB 840001)
- J. 腰带 (pelvic girdle)
1. 前耻骨 (prepubis)
  2. 耻骨 (pubis)
  3. 闭孔 (foramen obturatorium)
  4. 髋臼 (acetabulum)
  5. 肠骨 (ilium)
  6. 坐骨 (ischium)
- K. 左后肢骨 (left posterior limb)
1. 股骨 (femur)
  2. 胫骨 (tibia)
  3. 腓骨 (fibula)
  4. 跗骨 (tarsalia)
  5. 跖骨 (metatarsals)
  6. 趾骨 (phalanges digitorum pedis)

稍突出。从顶骨内侧末端至前耳骨有一线状脊突。

前耳骨 (prootic) 一对, 为不规则囊状骨, 骨内空腔与外枕骨内空腔通, 为内耳所在处。前方与顶骨、翼骨相邻处有三叉神经孔。腹面内侧与副蝶骨相邻处有一小孔与副蝶骨小缺刻并列, 此缺刻处亦有一小孔。外侧壁一大孔即卵圆孔 (fenestra ovale) 达外枕骨前缘, 耳盖骨嵌于此。

外枕骨 (exoccipital) 一对, 亦为不规则囊状骨, 位于顶骨后方。两外枕骨环绕枕大孔。腹面与副蝶骨相连。外枕骨于枕大孔两侧近腹缘处构成一对枕髁, 枕髁旁一对圆形小孔为神经、血管通路。

## (2) 腹面诸骨(图2A右)

**副蝶骨 (parasphenoid)** 是头骨中最大骨片, 单枚, 剑形, 为颅腔腹壁主要部分。前2/3呈窄长条形, 后1/3部分即耳囊腹壁处变宽。外侧小缺刻及小孔如前述。

**耳柱骨 (columella auris)** 为一对柱状小骨, 又叫镫骨(stapes)。紧靠鳞骨后缘凹处后下方。

**耳盖骨 (operculum)** 一对, 为椭圆形盘状骨, 盖于卵圆窗上, 与耳柱骨基部愈合。其周围多少保留软骨成分。

**眶蝶骨 (orbitosphenoid)** 一对较规则长方形骨片。位于额骨、顶骨和副蝶骨间, 构成颅腔侧壁, 亦为眼眶之内壁。后缘有一缺刻为视神经孔前部。前缘构成内鼻孔后缘。

眶蝶骨后方为软骨颅的一部分。

## 2. 咽颅 (viscerale)

(1) 构成上颌 (arcus maxillaris) 及口顶诸骨(图2A)。

**前颌骨 (premaxilla)** 一对, 位于吻部。其上缘构成外鼻孔下缘内侧2/3部分。向上有一对犬齿形鼻突插入鼻骨缺刻内, 并参与构成外鼻孔内缘。前颌骨下缘稍向内延伸, 与前犁骨相接。外侧与下颌骨接。每一前颌骨下缘内侧面着生锥形小齿11—13枚。

**上颌骨 (maxilla)** 一对, 位于头侧, 与前颌骨相接成梯形。其下缘亦稍向内延伸与前犁骨相接。前端构成外鼻孔下缘外侧1/3及外缘, 此后向上有一较宽额突与泪骨接。后端渐细且游离, 靠韧带与翼骨前支连。下缘每侧有齿20—25枚, 向后渐变小。

**前犁骨 (prevomer)** 一对较大骨片, 后端略尖, 两骨片的排列呈扇形。构成鼻腔腹壁及内鼻孔下缘。两骨间前端一裂隙略呈椭圆形, 长达前犁骨的1/2。裂隙后方每侧有犁骨齿8—9枚, 呈“八”形排列。内枝短, 外枝长且伸达内鼻孔边缘(图2A), 此处犁骨较向外突出, 即所谓眶前突 (pre-

orbital process)。

**鳞骨 (squamosal)** 一对, 位于前耳骨与顶骨后外侧, 呈“卜”形。其外侧1/2部分明显向后下方倾斜, 与内侧部分之间成对角线状折痕。外端较宽扁。与其他骨间联系较松弛。

**方骨 (quadrate)** 一对, 位于鳞骨腹面靠前方。内与前耳骨连, 外端膨大成一关节面, 与下颌关节骨相关节。

**翼骨 (pterygoid)** 为一对横向“人”字骨, 位于方骨腹面。内支短, 附于前耳骨。前支游离, 伸向前下方, 末端尖细, 有韧带与上颌骨连, 后支与鳞骨相对, 较宽(尤其远端部分), 亦构成与下颌关节部分。与其他骨间联系亦较松弛。

(2) 构成下颌 (mandibula) 诸骨(图2B)

**齿骨 (dentary)** 一对, 呈弧形长条骨。为下颌的主要成分。后部较宽, 末端向后下方斜行变尖。左右齿骨联系较松弛。上缘每侧有齿26—29枚, 着生于前部约3/5部分。外侧前方约1/3处中央有一神经小孔。

**关节骨 (articular)** 一对, 位于齿骨后端与前关节骨间。前端细, 其前有麦克尔氏软骨, 后端变宽, 形成与上颌方骨关节的关节面。

**前关节骨 (prearticular)** 一对, 位于下颌内侧。前端细而尖, 中部渐宽且向上隆起成喙突。与齿骨间联系松弛, 背面观与齿骨间有一裂隙, 内含麦克尔氏软骨, 该软骨前端变细。

**隅骨 (angular)** 为一对较小骨片, 位于下颌后端腹面, 前端尖细, 后端稍粗, 构成下颌的最后端。

(3) 舌器 (apparatus hyoideus) (图2C)。

由一对舌弓及两对鳃弓组成。位于整个颈部, 舌弓后端上弯延伸达第一躯干椎的两侧(图1)。



舌弓 (arcus hyoideus) 包括一对细软骨条, 即角舌软骨 (ceratohyal), 其近端前伸弯曲成弧形, 且相互重叠于颈部前端, 远端与一对长条形较宽软骨片即上舌软骨 (epihyal) 相接。上舌软骨位于下颌内侧, 其后方向上弯曲, 达第一躯干椎侧, 末端部分明显骨化, 以韧带与鳞骨外后角连。角舌软骨于下颌中央处愈合成基舌软骨 (basihyal)。基舌软骨与基鳃软骨愈合。基舌软骨前端有一片状的角状突, 为舌根部肌肉附着处。

第一鳃弓 (arcus branchialis I) 为一对窄条形软骨片, 位于上舌软骨内侧, 由角鳃软骨与上鳃软骨愈合成。其后部盖于上舌软骨腹面, 末端渐细, 止于上舌软骨后上方。其前端与一竖立三角形基鳃软骨 (basibranchial) 腹面愈合, 有的标本 (CIB83H002) 中该软骨后1/3处有一小段已骨化。

第二鳃弓 (arcus branchialis II) 包括已骨化的角鳃骨 (ceratobranchial) 和上鳃骨 (epibranchial)。位于第一鳃弓的内侧稍靠背方, 较第一鳃弓略短。角鳃骨两端均较粗大, 前端与基鳃软骨末端相连。

## 脊 柱

由48—51枚脊椎骨组成, 分化为颈椎、躯椎、骶椎和尾椎。除颈椎外, 均为两凹型 (amphicoelous) 椎体。所观察身体全长为170—178mm, 颈椎至骶椎长60—70mm, 尾椎总长为80—90mm, 因此尾部一般略长于躯干部 (图1)。

### 1. 颈椎 (cervical vertebra)

1枚 (图2D), 比躯椎稍短, 髓弓、椎管均较大。髓弓后端一对后关节突, 关节面向下。髓弓背面正中成很浅棘突。椎体前端呈舌状突, 以韧带与枕大孔腹缘缺刻吻合, 其两侧一对关节面斜向前上方的较大关节与枕髁关节, 后端内凹, 腹面一对并列小孔窝。无

横突及肋骨。

### 2. 躯椎 (trunk vertebra)

16枚 (图2E), 第2—第17椎骨。后部椎骨稍长而壮。背视呈蝶形, 髓弓前端一对前关节突, 关节面向上, 后端一对后关节突, 关节面向下, 前后椎骨依此相互关联。髓弓突呈浅棘状, 愈靠后部椎骨, 髓弓突愈向后上方突出。髓弓两侧一对宽扁横突斜向后外方。横突中央呈一浅凹槽, 因此横突外观大致有上下两部分, 基部一小孔供血管穿行, 末端连一肋骨, 前3对肋骨较长, 末端亦较其他肋骨宽扁, 明显有软骨部分 (第2、3肋骨尤为明显)。肋骨向后逐渐变短而尖细。肋骨基部较宽扁, 与横突联系松弛, 亦属双头式。椎体两凹型。前后两椎骨的髓弓与椎体交界处的较深缺刻组成椎间孔。

### 3. 骶椎 (sacral vertebra)

1枚 (图2F), 即第18椎骨。比躯椎稍显健壮, 尤其横突和肋骨较一般粗壮。肋骨末端较宽有软骨, 靠较强韧带与腰带的肠骨连接。有的标本 (CIB83H002) 左右肠骨分别附于第17、18椎骨的肋骨上, 但仅与肠骨相连的横突及肋骨变宽而粗壮。

### 4. 尾椎 (caudal vertebra)

共30—33枚。椎骨向后渐变小而侧扁, 髓弓、椎管及椎间孔亦渐变小 (图2G)。髓弓突逐渐向后上方延长成棘状。从第3尾椎开始有“Y”形脉弓。前2枚尾椎横突明显且附有短肋, 第3尾椎亦有肋骨痕迹, 以后横突变小呈小柱形, 于第10尾椎处消失。最后数枚尾椎呈薄片状, 髓弓和脉弓消失, 仅存较小髓弓突和脉弓突, 亦见软骨成分。

## 附 肢 骨

### 1. 肩带 (pectoral girdle)

喙骨 (coracoid) 为一对宽阔软骨

片，近扇形，相互重叠，一般右片位于左片腹面。近肩臼处已骨化(图2H)。

前喙骨 (precoracoid) 是一对由喙骨直接前伸的软骨片，呈长椭圆形，位于身体两侧，达舌弓后部腹面。近肩臼处已骨化。后侧缘与喙骨间有一喙孔。

肩胛骨 (scapula) 一对，与前喙骨、喙骨的骨化部分愈合，共同组成肩臼 (cavitus glenoidalis)。

上肩胛骨 (suprascapula) 为一对椭圆形软骨片，斜伸向背部，与肩胛骨间无界限。位于第2—4躯椎处。

胸骨 (sternum) 为一枚三角形小软骨片，前缘稍盖于两喙骨交界处后缘，有的后缘略有缺刻。其腹面有一坚韧结缔组织膜，直达两喙骨前缘。

## 2. 前肢骨 (anterior limb)

肱骨 (humerus) 为一长骨。近端膨大成肱骨头，有软骨成分，且与肩臼相关节。肱骨头前下方有一较大结节，其基部相对的后上方尚有一小结节，供三角肌附着。远端扁而膨大成两球形髁，亦有软骨成分，略向内下方弯曲(图2I)。

桡骨 (radius) 为一长骨。位于前臂内侧方。较尺骨略粗，但近端较短，远端较长，远端比近端略粗。两头有软骨成分，与肱骨内侧方较大一髁相关节。

尺骨 (ulna) 亦为一长骨。位于桡骨外侧方。近端较桡骨长，且膨大形成肘突，与肱骨两髁间凹处相关节。末端稍变宽，两端亦有软骨成分。

腕骨 (carpalia) 一般每侧9枚，但也有8枚或10枚者，且常在同一个体中有变异。一般近端3枚，其中尺侧腕骨 (ulnare) 较大，桡侧腕骨 (radiale) 较小，之间有中间腕骨 (intermedium)。中央腕骨 (carpalia centrale) 2枚斜行于中间腕骨远端。远端4枚(第1—第4腕骨)，第1腕骨小，位于桡侧腕骨外端。但第1腕骨有时与桡侧腕骨

愈合成一长形骨。两中央腕骨亦有愈合现象，也有3枚中央腕骨者。

掌骨 (metacarpals) 每侧4枚长骨。两端稍膨大，第1掌骨近端明显粗壮，位于第1、2腕骨间。第2掌骨最长，位于第2腕骨处。第3、4掌骨分别对第3、4腕骨。

指骨 (phalanges digitorum manus) 共4指。指骨数依次为2、2、3、2，仅见CIB840001标本的左侧指骨数为2、2、2、2，末节指骨呈三角形。

## 3. 腰带 (pelvic girdle)

前耻骨 (prepubis) 为一细长“Y”形软骨，位于腹白线下(图2J)。

耻骨 (pubis) 为一对软骨，与坐骨前缘愈合成一对较大板块。有的个体两者间一对小孔较明显，即闭孔。

坐骨 (ischium) 为一对较大板状骨。前缘成弧形，后缘外侧延伸成角状。两坐骨联合间有软骨成分。

肠骨 (ilium) 一对棒状骨。两端稍大。与耻、坐骨一道形成髋臼 (acetabulum)。斜向后上方，末端以韧带附于髂肋末端外侧。

## 4. 后肢骨 (posterior limb)

股骨 (femur) 为一棒形长骨。近端膨大成球形股骨头，与髋臼关节。其后下方有一突起即转子 (trochanter)。远端变宽，成不明显两髁。两端有软骨成分(图2K)。

胫骨 (tibia) 为一长骨。近端宽，占股骨远端的2/3，渐变细，末端稍粗。

腓骨 (fibula) 亦为一长骨。位于胫骨后上方。两端均较粗大，近端略复于胫骨外侧。

跗骨 (tarsalia) 一般每侧10枚，变异较小。近端3枚，腓侧跗骨 (fibulare) 最大，胫侧跗骨 (tibiale) 较小，其间有中间跗骨 (intermedium)，在其远端有2枚中央跗骨 (tarsalia centrale)。远端5枚，第1



跗骨较小,第2、4跗骨较大,第5跗骨最小。

蹠骨 (metatarsals) 每侧共5枚长骨。两端略膨大。第1蹠骨位于第1、2跗骨间,其近端明显较粗壮。第2、3、4、5蹠骨一般与第2、3、4、5跗骨相对。第3、4蹠骨较长。

趾骨 (phalanges digitorum pedis) 每侧5趾。趾骨数依次为2、2、3、3、2,末节趾骨呈三角形。

## 小 结

从解剖可见,巴鲩骨骼的基本特征与其他有尾目尤其小鲩科动物相比,存在较多的一致性。其中有些是较一致的原始特征,如头骨属典型平底型,脑容量较小;与鱼类相似,副蝶骨仍为头骨腹面主要成分;骨片间联系不太牢固,膜原骨易与软骨原骨分离,尤其鳞骨、翼骨与头颅的联系较松弛,这反映了颌弓与头颅间联系尚不牢固;舌器由舌弓和第一、二鳃弓组成,亦保留了较原始状态;牙齿为侧生锥形齿;肩带位置较前,紧靠头后方并达舌弓后部腹侧,因此头部活动还不灵活,这说明有尾类的肩带仍较原始,保护心脏仍是其主要功能之一,与鱼类相似;带骨与躯体间联系还不太牢固;肋骨与椎骨联系亦松弛,与胸骨未形成胸廓,胸骨成三角形较小骨片;椎体两凹型;四肢细弱,位于躯干腹侧位。另外,巴鲩骨骼同样存在和其他有尾目动物较一致的次生性特征,如软骨脑颅骨化程度较低;头部膜原骨片减少;舌器、肩带明显软骨化等。

与小鲩科其他属种比较,巴鲩骨骼亦存在不同程度差异。其中有些特征尚属小鲩科中较原始特征,如与北鲩属、山溪鲩属一样无额顶凶而有前颌凶,但前颌凶较小,不达鼻骨长的 $1/2$ ,且形状不规则,这说明其尚未形成规则前颌凶,因此巴鲩的这一特征在前颌凶进化过程中很可能属较原始状况;与山溪鲩属相同,其上舌软骨后端明显骨化,在

有的标本中发现第一鳃弓后部 $1/3$ 处亦有一小段骨化现象,这可能是角鳃软骨与上鳃软骨的分界处,与小鲩属等较多软骨化种类相比,这些特征亦为较原始特征;再者,巴鲩的腕、跗骨数较多,现已知隐鳃鲩属腕7、跗骨9,大鲩属腕骨8、跗骨11,泥鳅腕骨7、跗骨7,极北鲩属腕骨7、跗骨最多9,因此巴鲩的这一特征似更接近于原始状况;此外,巴鲩泪骨入外鼻孔、犁骨不显著向副蝶骨延伸、五趾型后肢及前3枚尾椎有肋骨及其遗迹存在等特征在小鲩科中均属较原始特征(赵尔宓等,1984)。至于巴鲩的前颌骨与上颌骨相接略成梯形,以及上颌骨不达翼骨水平等特征与其他大多小鲩科属种的弧形前颌和较长上颌骨相比,可能代表次生性进化特征。另外还发现巴鲩头颅背部较其他属种稍隆起,其尾椎亦较其他属种侧扁,这些特征的意义还有待于进一步研究。

综上所述,巴鲩骨骼的基本结构及主要特征与其他有尾目动物是一致的,尤其与小鲩科动物更为一致。但巴鲩在骨骼上与小鲩科其他属、种相比,仍有不同程度的差异存在。这种情况证实巴鲩是很早就从共同祖先分化出的一支。赵尔宓与胡其雄(1983,1984)建立巴鲩属及其分类地位的研究是有依据的。

## 参 考 文 献

- 马克勤:极北小鲩骨骼的研究,吉林师大学报(1):79—88(1964)。  
吴翠衡:中国大鲩的外形及骨骼解剖。动物学杂志(1):11—15(1982)。  
佐藤井歧雄:日本产有尾类总论。日本出版社(1943)。  
赵尔宓 胡其雄:中国西部小鲩科的分类与演化,兼记一新属。两栖爬行动物学报2(2):29—35(1983)。  
———:中国有尾两栖动物的研究。四川科学技术出版社(1984)。  
Harrison BM: Manual of Comparative

ON ANATOMY OF THE SKELETAL SYSTEM OF *LIUA SHIHI* (LIU)  
(AMPHIBIA, HYNوبيIDAE)

Zhang Fuji

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

Abstract

This paper reports the anatomical results of the skeletal system of *Liua shihi* (Liu), the essential characters of which are identical with those of other urodeles, especially species belonging to Hynobiidae. Some differences in skeleton are revealed, however, based on comparisons with other genera and species of the same family. The characters which are considered to be primitive are given below; 1) fronto-parietal fontanelle absent but premaxillary fontanelle present as in *Batrachuperus* and *Ranodon*, though it is comparatively small and irregular and it only separates the anterior nasal parts; 2) posterior end of epihyal ossified as in *Batrachuperus*. In some members of *L. Shihi* there is a small ossified piece at the posterior one-third of the first branchial arch, which is probably a boundary between the ceratobranchial and epi-branchial cartilages; 3) carpals 8-9 and

tarsals 10, more than those in some other genera and species; 4) anterior margin of the lacrimal reaching external nares; 5) vomer and vomerine tooth series almost not extending toward parasphenoid; 6) hind foot with 5 digits; 7) three anterior caudal vertebrae having caudal ribs or their vestiges.

Besides, the ladder-shaped upper jaw of *L. shihi* is believed to be in a derived state. The significance of its projecting skull and the compressed caudal vertebrae in taxonomy is yet to be studied. Preliminary analysis shows that *Liua* is closely related to other genera of Hynobiidae and they may have evolved from a common ancestor.

---

The author is indebted to Professor Zhao Ermi and Mr. Hu Qixiong for their instruction and help.



# 新疆蜥蜴调查

赵肯堂

(苏州铁道师范学院生物系)

蜥蜴是新疆爬行动物区系中的重要成份, 其中有些种类也是分布广、数量最大的优势动物, 因此, 进行本地区的蜥蜴调查, 是深入区划工作必不可缺的。有关新疆蜥蜴的记载散见在 Bedriaga (1907—1909)、Boulenger (1885, 1887)、Boettger (1885—1887)、Nikolskii (1915)、Илербак (1974)、赵肯堂 (1979, 1983) 等著作中, 但是并不系统完整。1977年5—9月, 曾辗转调查于奇台、木垒、乌鲁木齐、白塔山区、精河、福海、塔城、霍城、阿克苏、和田、洛甫、叶城等地, 并得到新疆大学、八一农学院、上海自然博物馆所赠的标本和供给的资料, 今就所得材料撰文报告于后。

## 自然地理概况

新疆位于我国西北边陲, 地处北纬  $37^{\circ}35'—49^{\circ}35'$ , 东经  $37^{\circ}30'—96^{\circ}22'$ , 面积为 164 多万平方公里。本区周围高山环绕, 北有阿尔泰山, 南有喀喇昆仑山、昆仑山、阿尔金山和帕米尔高原, 尚有天山山脉横亘于中部。在准噶尔盆地内有沙丘和广阔的草原地带, 西缘的谷地是联接中亚的通道。塔里木盆地是世界著名的大盆地, 盆地内沙漠面积大, 边缘地区是砾石带和冲积平原带。此外, 有吐鲁番洼地, 最低处在海平面下 154 米, 是我国第一低地。

本区因地居亚州大陆中心, 远离海洋, 故呈现沙漠草原气候。新疆南部大部分地区的年平均降水量都少于 100 毫米, 而塔里木县

境内仅 10 毫米左右, 是全国雨量最少的地区; 由于天山起着阻挡北来寒风的作用, 所以气候较为温暖, 冬季长约四个月, 1 月 (喀什) 平均气温为  $-7.4^{\circ}\text{C}$ , 夏季平均气温为  $25^{\circ}—34^{\circ}\text{C}$ 。北疆地形开阔, 大西洋的水气和西风由此进入, 年降水量为 150—300 毫米; 夏季比较凉爽, 7 月平均气温约  $24.2^{\circ}\text{C}$ , 冬季长约 6 个月, 1 月平均气温为  $-15^{\circ}\text{C}$  左右。

## 蜥蜴的种类和分布

除了用于解剖观察的标本外, 我们在新疆各地还捕获蜥蜴 480 余号, 经鉴定分隶于 4 科 8 属 24 种, 连同前人报道的蜥蜴在内共计 34 种 (表 1)。其中, 胎生蜥蜴为新疆的新记录, 而塔里木鬣蜥、喜山滑蜥、伊犁沙虎及数种沙蜥尚未采集到。

分布在本区的蜥蜴种类和数量最多的是鬣蜥科中的沙蜥, 占该属全世界种数 (39 种) 的 41.0%, 特有种有白条沙蜥、东疆沙蜥、南疆沙蜥等。有些沙蜥在新疆境内的分布范围较为狭窄, 如白条沙蜥只分布在塔城地区; 东疆沙蜥见于新疆的东北部, 往西至精河一带; 大耳沙蜥仅产于北疆西缘的霍城地区; 青海沙蜥分布在南疆东南部的阿尔金山两边, 与青海境内的分布区相联; 西藏沙蜥

工作中得到成都生物研究所赵尔宓先生、新疆大学向礼陔同志及八一农学院周永恒同志大力支持, 特此一并致谢。

本文于 1984 年 5 月 3 日收到。

表1 新疆的蜥蜴名录及其分布<sup>1)</sup>

动物名称	地理分布	区系成分
鬣蜥科 AGAMIDAE		
白条沙蜥 <i>Phrynocephalus albo-lineatus</i>	塔城	哈萨克斯坦区
尖吻沙蜥 * <i>P. acutirostris</i>	伊宁、精河、艾比湖南部	蒙新区
* <i>P. alpherakii</i>	察汗河沿岸	哈萨克斯坦区
准噶尔沙蜥 * <i>P. arcellazzii</i>	奇台	蒙新区
叶城沙蜥 <i>P. axillaris</i>	喀什、叶城、阿克苏、和田、洛甫、于田、巴楚、鄯善、蜡羌、博斯腾湖	蒙新区
南疆沙蜥 <i>P. forsythi</i>	喀什、叶城、和田、洛甫、库车、策勒、于田、阿克苏、托克逊	蒙新区
东疆沙蜥 <i>P. grum-grzimailoi</i>	奇台、木垒、乌鲁木齐、精河	蒙新区
塔城沙蜥 * <i>P. haeckeli</i>	塔尔巴哈台山地区	哈萨克斯坦区
旱地沙蜥 <i>P. helioscopus</i>	塔城、额敏、裕民、富蕴、木垒、奇台	哈萨克斯坦区
沙布尔特沙蜥 * <i>P. isseli</i>	塔尔巴哈台山地区	哈萨克斯坦区
留春沙蜥 * <i>P. koslowi</i>	吐鲁番	蒙新区
库塔沙蜥 * <i>P. ludovici</i>	库车	蒙新区
大耳沙蜥 <i>P. mystaceus</i>	霍城	哈萨克斯坦区
西藏沙蜥 <i>P. theobaldi</i>	疏附、和田	青藏区
变色沙蜥 <i>P. versicolor</i>	蜡羌	青藏区
青海沙蜥 <i>P. vlangalii</i>	霍城	蒙新区
喜山鬣蜥 <i>Agama himalayana</i>	喀什、叶城、洛甫、焉耆	青藏区
草原鬣蜥 <i>A. sanguinolenta</i>	阿克苏、伊宁、霍城	哈萨克斯坦区
新疆鬣蜥 <i>A. stoliczkana</i>	喀什、英吉莎、于田、阿克苏、库尔勒、白塔山	哈萨克斯坦区
塔里木鬣蜥 <i>A. tarimensis</i>	和田	蒙新区
壁虎科 GEKKONIDAE		
伊犁沙虎 <i>Teratoscincus scincus</i>	伊犁河畔、往东至甘肃敦煌	蒙新区
西城沙虎 <i>T. przewalskii</i>	喀什、叶城、和田、洛甫、哈密、于田	蒙新区
隐耳林虎 <i>Alsophylax pipiens</i>	乌鲁木齐、	蒙新区
西域林虎 <i>A. przewalskii</i>	尉犁、叶城、和田、罗布泊、于田	蒙新区
刺尾林虎 <i>A. spinicauda</i>	精河	蒙新区
裸趾虎 <i>Cyrtodactylus elongatus</i>	托克逊	蒙新区
蜥蜴科 LACERTIDAE		
捷蜥蜴 <i>Lacerta agilis exigua</i>	阿勒泰、尼勒克、塔城、新源、阿克赛	阿尔泰区
胎生蜥蜴 <i>L. vivipara</i>	阿勒泰	阿尔泰区
敏麻蜥 <i>Eremias arguta</i>	塔城、额敏、裕民、尼勒克、新源	哈萨克斯坦区
昆仑麻蜥 <i>E. grammica</i>		哈萨克斯坦区
密点麻蜥 <i>E. multiocellata</i>	全区	蒙新区
快步麻蜥 <i>E. velox</i>	托克逊、尼勒克、裕民、洛甫、和田、叶城、鄯善、吐鲁番、木垒、奇台	蒙新区
虫纹麻蜥 <i>E. vermiculata</i>	焉耆、叶城、洛甫、库车、蜡羌、哈密	蒙新区
石龙子科 SCINCIDAE		
喜山滑蜥 <i>Scincella himalayana</i>	新疆西南部	青藏区

则见于新疆西南部之一角，同西藏北部的分布区联成一片。在Bedriaga(1907—1909)及H. Wermuth(1967)著作里所记载的沙蜥中，有些种类单凭1尾标本作为定名根据(*P. haeckeli*, *P. isseli*, *P. arcellazzii*, *P. koslowi*)；有些种类的模式产地不确切(*P. alpherakii*, 察汗河沿岸, *P. haeckeli*,

*P. isseli* 塔尔巴哈台山)；有些种类长期未曾捕得(*P. ludovici*, *P. acutirostris*)，现作为怀疑种暂不列入区系分析。产在我国的鬣蜥共5种，除南亚鬣蜥(*Agama tuberculata*)外，本区都有分布，也是优势种，其

<sup>1)</sup> 凡学名前打有\*号者表示未获标本的种类。



中的塔里木鬣蜥为特有种, 据记载只分布在和田地区。

壁虎科中的夜行性沙生种类甚多, 至少有5种, 隐耳林虎和新疆林虎为常见种, 前者见于北疆, 后者主要分布在南疆的广大地区; 棘尾林虎系 Strauch 于1887年依据采自伊朗沙赫鲁德 (Shahrud) 的1尾标本所定的种, 我们在精河捕获1尾棘尾林虎, 实际上是本种的第二号标本, 从而证实了该种确实存在。西域沙虎是广布在天山南部的常见种, 往东经河西走廊可达阿拉善沙漠, 然而伊犁沙虎却至今在国内尚未有人采得, 我们在它的模式产地伊犁河北岸及其他分布区 (喀什、和田、洛甫、甘肃敦煌等地) 也仅获西域沙虎, 因此认为两者有可能同一物。裸趾虎为罕见种。

蜥蜴科的麻蜥属和捷蜥蜴在新疆的区系中占有重要的位置。密点麻蜥是麻蜥属中分布最广的种, 不仅遍及全区, 并在南疆和北疆分化成两个亚种: 叶城亚种 *Eremias muljiocellata yarkandensis* 和库氏亚种 *E. m. kozlovi*, 是麻蜥中的胎生种类。昆仑麻蜥分布区狭小, 仅限于北疆霍城地区的沙带生境, 敏麻蜥分布在塔城-伊宁一线和尼勒克、新源地区, 包括体形和背纹有显著差异的两个亚种: 指名亚种 *Eremias arguta arguta* 和东方亚种 *E. a. potanini*, 敏麻蜥与昆仑麻蜥同为自西向东分布至此的中亚型蜥种。快步麻蜥和虫纹麻蜥主要分布在新疆南部, 数量之多少仅次于密点麻蜥, 通常快步麻蜥的分布区较虫纹麻蜥略为偏北。捷蜥蜴分布甚广, 在阿勒泰山林边缘至北疆西部的草原, 都有其踪迹, 常生活在丘陵沟谷及湿度较大的低坡, 坡的上部时常是敏麻蜥的活动生境。胎生蜥蜴是阿勒泰林区中的罕见种类, 仅由新疆大学生物系于1981年捕得数尾。

喜山滑蜥是石龙子科在本区的唯一代表, 分布在新疆西南部。

## 区系组成及区系划分

中国动物地理区划中, 把新疆、甘肃北部、宁夏和内蒙古的大部分地区同归于欧洲-西伯利亚亚界的蒙新区。根据目前所得的24种蜥蜴分析, 在组成新疆蜥蜴区系的成分中, 蒙新区种类所占的比例最大, 约为50%, 共12种, 无疑是构成区系的主体。其余成分为哈萨克斯坦区种类7种, 占29.1%, 青藏区种类3种, 占12.5%, 阿尔泰区种类2种, 占8.3%。可见, 本区明显地呈现出以蒙新区和哈萨克斯坦区种类组成为主的中亚荒漠动物区系面貌, 并可根据蜥蜴分布及其群落组成进一步划分为阿尔泰区的阿勒泰亚区, 蒙新区的西部荒漠亚区, 哈萨克斯坦区的伊塔亚区及青藏区的羌塘高原亚区 (图1)。

1. 阿勒泰亚区 位于塔城至富蕴一线以北的寒温带山林, 代表性蜥种有胎生蜥蜴和捷蜥蜴。本亚区原来作为大兴安岭亚区之附属部 (归属东北区), 我们建议将它划为独立的亚区。

2. 伊塔亚区 由塔城-额敏地区向南经博乐、精河以西, 至尼勒克、伊宁、霍城等地, 并断续延伸到天山西段的北麓地带。主要分布着敏麻蜥、昆仑麻蜥、大耳沙蜥、旱地沙蜥、草原鬣蜥等哈萨克斯坦区蜥种及特有的白条沙蜥。

3. 西部荒漠亚区 包括天山南北的广大地区, 北至阿勒泰山林边缘, 南及阿尔金山, 西邻伊塔地区一线。以天山为界, 可分为: (1) 准噶尔省——包括阿勒泰南部、精河以东和天山之间地区, 常见种有隐耳林虎, 变色沙蜥、快步麻蜥等蒙新区种, 仅见于此的代表种为东疆沙蜥及密点麻蜥库氏亚种; (2) 塔里木省——阿尔金山以北与天山及南湖戈壁之间的地区, 优势种有新疆鬣蜥、南疆沙蜥、叶城沙蜥等, 塔里木鬣蜥为特有种, 但未捕获标本。

4. 羌塘高原亚区 包括新疆南部的阿尔金山及其山麓附近地区, 往西沿塔里木盆地至新疆西缘, 分布在本亚区的青藏区种有青海沙蜥、西藏沙蜥、喜山滑蜥、喜山鬣蜥等。

新疆地区因有邻近各动物地理区的种类渗入, 所以, 蜥蜴种类之多, 超过蒙新区的任何其他地区。分布在新疆境内的蜥蜴多是壁虎科、鬣蜥科、蜥蜴科中的原始属种, 形成的蜥蜴区系也较古老, 尤多鬣蜥属 (*Agama*) 和麻蜥属 (*Eremias*) 的种类, 与非洲北部的蜥蜴区系现状近似而显示出一定的渊源关系。然而, 若以本区西缘与其东部地区相比, 因有大耳沙蜥、棘尾漠虎、敏麻蜥、昆仑麻蜥、旱地沙蜥等加入, 且其种下分化也较繁多, 所以, 区系显得比较年轻。



图1 新疆蜥蜴区划图

1. 阿勒泰亚区; 2. 伊塔亚区; 3. 西部荒漠亚区;  
3<sub>(1)</sub> 准噶尔省, 3<sub>(2)</sub> 塔里木省; 4. 羌塘高原亚区。

## 参考文献

- 四川省生物研究所两栖爬行动物研究室: 中国爬行动物系统检索表。科学出版社(1977)。
- 赵肯堂: 内蒙古两栖爬行动物调查。内蒙古大学学报2: 65—69(1978)。
- : 中国沙蜥属的分类和分布研究。内蒙古大学学报2: 111—121(1979)。
- : 棘尾林虎在我国的首次发现。内蒙古大学学报2: 157—158(1979)。
- : 中国麻蜥属初步整理。动物学杂志 2: 2—5(1983)。
- Bedriaga JV: Wissenschaftliche Resultate den von N. M. Przewalski nach Central-Asien Unternommenen Reisen. *Ann. Zool. Mus. Acad. St. Petersbourg, Zoologischer* 3: 500—665(1907—1909)。
- Boettger O: Materialien zur Herpetologischen Fauna von China. II. 26, 27 und 28. *Ber. Offenb. Ver. Naturk. Frankfurt*, 53—191, *Taf.* 1—2(1885—1887)。
- Boulenger GA: Catalogue of the lizards in the British Museum. Vols. I—III (1885, 1887)。
- Nikolskii AM: Fauna of Russia and adjacent countries. Reptiles, Vol. I, Chelonia and Sauria. *Mus. Zool. Fauna Russia, St. Petersburg, Acad. Imp. Sci.* (1915), (Translated from Russian, 1963)。
- Weremuth H: Liste der rezenten Amphibien und Reptilien, Agamidae. *Das Tier*, 86: 75—91(1967)。

## AN INVESTIGATION ON THE LIZARDS OF XINJIANG UYGUR AUTONOMOUS REGION

Zhao Kentang

(Department of Biology, Suzhou Railway Teachers College)

### Abstract

From May through September, 1977, an investigation on the lizards of the Xinjiang Uygur Autonomous Region was made. More than 480 specimens belonging

to 24 species of 9 genera of 4 families were collected. 34 species and subspecies have hitherto been known to exist in this area.



The genera *Phrynocephalus*, *Agama*, *Alsophylax*, and *Eremias* are dominative in the fauna of Xinjiang, showing distinctive features of the faunae of both the Mongolia-Xinjiang Region and Kazakstan Region. Species such as *Phrynocephalus albo-lineatus*, *Ph. grum-grizimailoi*, *Ph. forsythi*, *Agama tarimensis*, and *Alsophylax spinicauda* are endemic to this area.

According to the dominance and

differences in the lizard species distributed over Xinjiang, it is suggested that, the lizard fauna of Xinjiang should be divided into, 1) Altay Subregion of the Altaic Region; 2) Ili-Tacheng Subregion of the Kazakstan Region; 3) Western Desert Subregion of the Mongolia-Xinjiang Region; 4) Qiangtang Plateau Subregion of the Qinghai-Xizang Region.

# 舟山群岛两栖动物地理分布研究

顾辉清

(杭州师范学院)

金贻郎

(浙江中医学院)

舟山群岛由定海、普陀、岱山、嵊泗四县所属六百七十多个岛屿组成。对岛上的两栖动物先后由Cantor(1842), 袁传密(1965)等进行过考察, 并发表过调查报告。但他们的工作都限于局部地区, 缺乏对整个群岛作全面的考察。我们认为各海岛间受海水的阻隔, 每一岛屿对两栖动物都可视为一个独立的半封闭的生态系统。因此, 开展对舟山群岛自脱离大陆以后, 各岛屿上两栖动物的种类和分布有何特点; 在面积大小不同的岛屿上负荷两栖动物的能力如何; 距离大陆远近不同的岛屿, 对两栖动物迁入、扩散有何影响等等的研究, 具有一定的意义。本工作自1980年6月开始, 到1983年6月为止, 历经4年。重点选择地处不同经纬度、面积大小各异和距大陆远近不一的二十五个岛屿(图1), 就上述各方面开展调查研究, 并与邻近大陆的宁波、镇海一带所分布的两栖动物进行比较, 现将结果报道如下。

## 自然 环境

舟山群岛位于浙江的东部, 处于北纬 $29^{\circ}35'$ — $30^{\circ}55'$ , 东经 $121^{\circ}42'$ — $122^{\circ}57'$ 之间。长宽各约150公里, 陆地总面积为1258平方公里, 由六百七十多个岛屿组成。其中112个较大的岛上有人居住, 其余都为无人居住的小岛。舟山群岛原是浙东大陆的一部分, 百万年前由于滨海地壳的运动, 天台山脉北部伸入大海的部分, 产生“沿”和“浮”

的运动, 使原来的山脊形成了今天大小不同的岛屿。各岛沿海以围垦冲积平原为主。境内仅定海的黄杨尖、普陀桃花岛的对峙山, 海拔在500米以上, 其它都为起伏在200米左右的丘陵地带。本地区气候属中亚热带、季风型、海洋性气候。年平均气温为 $16.3^{\circ}\text{C}$ , 年平均降雨量为1260.4毫米。所以气候温和, 雨量充沛, 四季分明。但由于岛屿面积小, 山不高, 林木复盖率低, 因此淡水资源十分贫乏。围垦平原地区也仅有少量人工蓄水的水渠、山塘和小型水库。天然溪流都为间歇流, 流程短, 单流入海。植被以人工针叶林为主, 树龄不长, 郁闭度小。作物有水稻、麦、棉花、薯类和豆类等。

## 调 查 结 果

在二十五个岛屿的不同生境中共采集2457号标本, 经鉴定分别隶属2目6科10种。

### 舟山群岛两栖动物名录:

1. 蝾螈科 SALAMANDRIDAE  
(1) 肥螈 *\*Pachytriton brevipes* (Sauvage)
2. 蟾蜍科 BUFONIDAE  
(2) 中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* Cantor
3. 锄足蟾科 PELOBATIDAE  
(3) 淡肩角蟾 *\*Megophrys loettgeri*

本文承赵尔宓副教授审阅指正, 谨此致谢。  
本文1984年4月5日收到。





图1 舟山地区采集路线示意图

(Boulenger)

4. 雨蛙科 HYLIDAE

(4) 中国雨蛙 *Hyla chinensis* Guenther

5. 蛙科 RANIDAE

(5) 泽蛙 *Rana limnocharis* Boie

(6) 黑斑蛙 *R. nigromaculata* Hallowell

(7) 金线蛙指名亚种 *R. p. plancyi* Lataste

(8) 日本林蛙指名亚种 *R. j. japonica*  
Guenther

(9) 阔褶蛙 \**R. latouchii* Boulenger

6. 姬蛙科 MICROHYLIDAE

(10) 饰纹姬蛙 *Microhyla ornata* (Dumeril  
et Bibron)

注: 标有“\*”号者为本地区首次报道。

## 讨 论

### 1. 舟山诸岛屿两栖动物地理分布特点

根据调查结果, 共有两栖动物10种, 与邻近大陆的宁波、镇海相比较, 其区系组成成分基本一致。说明舟山群岛原来是大陆的一部分, 自从脱离大陆, 形成各自大小不同的岛屿后, 生活区域缩小, 环境趋向单一化, 再加之淡水水域贫乏。这样, 在同一生态位中不同种之间生存竞争加剧, 某些适应性狭的物种被淘汰, 所以种类比邻近的宁波大陆显著减少 (仅占大陆21种的47.6%)。

南北岛屿两栖动物组成有差别。群岛南北跨越150公里, 北部的泗礁、黄龙、嵎

表 1 二十五个岛屿上两栖动物分布情况

岛屿名称	面积	动物种类										种数
		肥螾	淡肩角蟾	中国雨蛙	金线蛙	黑斑蛙	泽蛙	日本林蛙	阔褶蛙	饰纹姬蛙	蟾蜍	
舟山本岛	540	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
岱山	86			+	+	+	+	+	+	+	+	8
六横	84			+	+	+	+	+		+	+	7
巨山	58			+		+	+	+		+	+	6
长涂	47				+	+	+	+		+	+	6
金塘	84			+	+	+	+	+		+	+	7
朱家尖	39.16			+	+	+	+	+		+		6
泗礁	22.20					+	+	+		+	+	5
秀山	21.9					+	+	+		+	+	5
梅山	22.3			+	+	+	+				+	5
册子	14.21				+	+	+	+		+		5
普陀	12.5			+	+	+	+	+		+		6
黄龙	5.04					+	+				+	3
嵎山	3.77					+	+				+	3
花鸟	3.28					+	+				+	3
庙子湖	2.5					+	+	+				3
蚂蚁	1.85					+	+	+				3
金平	1.63					+	+					2
元山	1.5					+	+					2
佛渡	1.47					+	+					2
下园山	0.3						+					1
上园山	0.22											0
横乐山	0.04											0
枕头山	0.02											0
小园山	0.015											0
占岛屿率%		4%	4%	32%	36%	80%	84%	52%	8%	44%	52%	

山、花鸟诸岛，位于北纬 31° 线上，动物地理区域已接近北部的古北界，因此古北界物种偏重分布于上述北部岛屿，东洋界物种则多分布南部岛屿。例如，古北界物种——中华大蟾蜍，广泛分布于北部大小诸岛，而群岛南部的普陀、册子、蚂蚁和较大的朱家尖等岛均无发现。东洋界物种，例如，中国雨蛙、饰纹姬蛙、日本林蛙均见于南部岛屿，而北部诸岛未见分布。说明南北岛屿之间在两栖动物分布上存在一定的区别。

2. 岛屿面积与负荷两栖动物种类能力之间的关系 从调查结果可以看出，舟山本岛面积最大为 540 平方公里，两栖动物有 10 种，其中有尾类一种。岱山岛面积 86 平方公里，分布两栖动物 8 种；六横、金塘面积各有 84

平方公里，各分布两栖动物 7 种；大巨岛面积 58.9 平方公里，长涂岛面积 47.3 平方公里，朱家尖岛面积 39.16 平方公里，均分布两栖动物 6 种，泗礁岛面积 22.2 平方公里，分布两栖动物 5 种，下园山岛面积 0.3 平方公里，分布两栖动物 1 种。对面积在 0.3 平方公里以下的小岛，重点考察了上园山岛、小园山岛，枕头山岛，横东山岛等，均无两栖动物分布。我们认为两栖动物以昆虫和其它无脊椎动物为食，在食物链中是个次级消费者。而它们的繁殖、幼体发育又必须在淡水中进行。因此，影响它们能否在岛屿上生存、繁衍的因素，除地面复盖的绿色植物和以绿色植物为食的昆虫、其它无脊椎动物的数量外，水源是一个决定因子，即该岛屿对天然



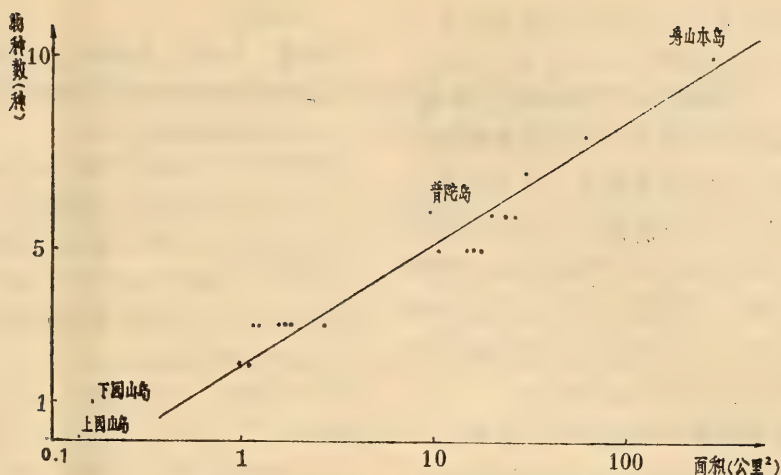


图2 岛屿面积与两栖动物种数关系

雨水的滞留能力，亦包括历史上对天气异常的抗争能力。岛屿面积愈大，环境多元化，植被类型复杂，两栖动物所需的食物就丰富。同样，大的岛屿对天然雨水的滞留能力亦大，淡水资源就较充足，该岛屿负荷两栖动物物种种类的能力就强。

从21个有两栖动物分布的岛屿统计分析结果看，岛屿面积与所分布动物物种数之间的关系，亦可以用 $S=CA^Z$ 式表示(Diamond, 1974)。式中S表示物种数目、A表示岛屿面积、C表示比例常数、Z表示无维参数。

C和Z可以根据21个有两栖动物分布的岛屿，用已知面积和调查得到的物种数代入上式计算得到，然后取其平均值。则得 $C=2.1$ ， $Z=0.28$ ，所以 $S=2.1A^{0.28}$ 。

从上式可见，各岛屿两栖动物物种数S是该岛屿面积A的函数。以双对数标尺作图，将12个最大岛屿的圈点，按最小乘法原理，配成直线，得图2。

从图2中可以看到，随着岛屿面积扩大，负荷两栖动物物种数的能力成比例地增加，岛屿面积每增加10倍，岛屿上两栖动物种类数

可增加一倍。

**3. 岛屿距离大陆远近,对两栖动物迁入,扩散所产生的影响** 根据Diamond (1975)对太平洋新几内亚附近各岛屿上鸟类分布规律进行的研究，当岛屿环境恶化（例如火山爆发,气候变迁等），能使一部分动物在岛上消失，但随着环境的改善，它们又能从移植源(大陆)以一定速率迁入，直至达到平衡。因此岛屿距离大陆越近，迁入率越高，物种数越多。随着岛屿离移植源距离增加，迁入率下降；动物种数成比例减少。但根据对舟山各岛屿调查的结果，选择岛屿面积相同，而距陆地远近不同的两组进行对比研究，一组面积在21.9—22.3平方公里，其中有距大陆最近的梅山岛、距大陆较远的秀山岛和最远的泗礁岛；另一组面积在1.47—1.63平方公里，其中有距大陆最近的元山岛、佛渡岛，距大陆最远的金平岛。结果：岛屿面积相同，距离大陆远近不同，岛上分布两栖动物的种数相同(表2)。

表明大陆对邻近岛屿不产生效应。因为两栖动物不像其它动物，能通过船只，或自

表2 岛屿面积、距大陆远近与物种数的关系

	面积 21.9—22.3(km <sup>2</sup> )	面积 1.47—1.63(km <sup>2</sup> )
距大陆最近岛	梅 山	元 山 佛 渡
距大陆较远岛	秀 山 泗 礁	金 平
物 种 数	5	2

身迁飞,或泗水和其它人类经济活动,从一个岛屿迁入另一个岛屿。因此即使一水之隔,也成了不可逾越的鸿沟。例如舟山本岛,是中华大蟾蜍模式标本产地,有大量蟾蜍分布,但隔海仅3公里的普陀岛、朱家尖等岛都没有分布。又如下园山岛与上园山岛仅仅相隔几十米,两栖动物只在下园山岛上有分布。这都说明海水的阻限,有力地阻止两栖动物迁入或迁出。某一种动物一旦在岛上消失,就没有能力再从其它岛屿迁入。

#### 4. 植被复盖率对两栖动物种数的影响

两栖动物绝大部分以害虫为食,对消灭虫害,抑制害虫种群的消长,维持自然生态平衡起着一定的作用。但两栖动物生长、发育、繁殖都离不开水,因此保持水源才能使两栖动物繁衍。根据调查,凡植被比较好,复盖率比较高的岛屿对天然雨水滞留能力强,林下湿度高,两栖动物种类多,数量也丰富。如普陀山岛是佛教圣地、岛上寺院多,寺院周围林木茂盛,佛顶山周围还保留比较古老的森林,因此两栖动物分布有6种,种数超过面积比它大的泗礁、秀山、梅山等岛。

淡肩角蟾、肥螈是本地区稀有种,分布区狭,幼体生长期长,对水源要求高,前几年栖息地周围森林遭到破坏,山溪流水经常中断,因此濒临灭绝。所以植树造林,保护森林,对保护两栖动物具有一定意义。

#### 参 考 文 献

刘承钊、胡淑琴:中国无尾两栖类。科学出版社

(1961)。

顾辉清、金貽郎、耿建设:浙江定海县各岛屿两栖爬行动物调查报告。两栖爬行动物学报 1(1): 89—91(1982)。

顾辉清:普陀山岛屿夏季两栖动物生态研究。杭州师范学院学报(自然科学版) 101—105(1983)。

袁传宓:舟山、普陀、桃花三岛两栖爬行动物初步调查。动物学杂志 7(3): 114—116(1965)。

盛和林:舟山、嵎泗诸岛屿的毛皮兽。动物学杂志 3:45—48(1981)。

R. M. 梅等:理论生态学。165—186(1980)。

Cantor T: General features of Chusan with remarks on the flora and fauna of that island. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 9:265—278, 361—370, 481—493(1842)。

Diamond JM: Colonization of exploded volcanic islands by birds: The Supertramp strategy. *Science* 184:803—806(1974)。

Diamond JM & RM May: Species turnover rates on islands: Dependence on census interval. (1976)。

Diamond JM & E Mayr: The species-area relation for birds of the Solomon Archipelago. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S.* 73:262—266(1976)。

MacArthur RH & EO Wilson: The Theory of Island Biogeography. Princeton Univ. Press. 203(1967)。

Vuilleumier F: Insular biogeography in continental regions: The northern Andes of South America. *Amer. Nat.* 104:373—388(1970)。



# STUDIES ON GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE AMPHIBIANS OF THE ZHOUSHAN ARCHIPELAGO

Gu Huiqing

*(Hangzhou Teachers College)*

Jin Yilang

*(Zhejiang Traditional Chinese Medicine College)*

## Abstract

Originally part of the mainland of eastern Zhejiang, the Zhoushan Archipelago, which consists of more than 670 variably sized islands, was formed about 70 million years ago by crustal movement of the coastal region of East China. From 1980 to 1983, amphibian investigations of 25 islands of the Archipelago, different in size and geographic position, were made. The results can be summarized as follows:

1. Totally, ten species of amphibians exist on the Archipelago, with the

amphibian composition varying with the latitude.

2. The minimum area for the survival of one species on an island is 0.3 km<sup>2</sup>, and the number of species will double if the area becomes ten times as large.

3. Generally speaking, the distance of an island from the mainland has no influence on the occurrence of an amphibian species, but the vegetation type will exert some influence.

小鲵科的水栖进化及一新属新种

张服基 胡其雄

(中国科学院成都生物研究所)

赵尔宓与胡其雄(1984:45—46)认为小鲵科的水栖型类群如巴鲵属、山溪鲵属,与在非繁殖期成体营陆栖生活的其它属的形态特征有明显差异。动物的分类实质上反映了一个动物类群的系统发育。因此,对我国小鲵科的分类研究,应注意各分类阶元形态特征的差别与其进化分异之间的关系。从进化系统学的观点来看,种的形成是居群之间生殖隔离机制的获得,高级分类阶元的产生,则与独特的形态特征和进化分异的等级相关。而这种进化分异的程度往往是与向新生态灶和新的适应区的入侵有联系。我国小鲵科现已知有6属:小鲵属,极北鲵属,北鲵属,爪鲵属,巴鲵属,山溪鲵属。从部分形态特征、类群占有的生态灶及个体发育生活史等方面考虑,小鲵属(绝大部分)和极北鲵属可视为平地静水生态灶陆栖进化型,北鲵属和爪鲵属是山地溪流生态灶陆栖进化型,巴鲵属和山溪鲵属则属于山地溪流生态灶水栖进化型。

巴鲵属与山溪鲵属在犁骨齿列的形态及位置、趾的数目等方面显著不同,但在另外一些形态特征方面的相似,可能反映了它们朝着终生水栖方向的平行进化。这些适应性强的特征与变态期后的成体营水栖生活有关(表1)。

表1所列征状,成为巴鲵属和山溪鲵属与我国小鲵科其它4属的鉴别特征。作者在调查我国有尾两栖类的分布时,在安徽省西部采到一种水栖性小鲵类。对其形态、生

表1 小鲵科两类不同进化型的特征比较

水栖进化型	陆栖进化型
唇褶发达	唇褶退化
舌较窄长,两侧游离部分少	舌较宽圆,两侧游离部分多
颈褶弧形,颌部多有纵肤褶	颈褶多平直,颌部无纵肤褶
尾鳍较高	尾鳍较低
指、趾宽扁,多有角质鞘	指、趾不宽扁,一般无角质鞘
颅形较窄长,翼骨较宽大	颅形较宽圆,翼骨不宽大
舌器骨化程度较高	舌器骨化程度较低

态、细胞学作进一步研究后,认为该种代表了小鲵科水栖进化种类中一个独立的类群。现据此建立新种新属。

异鲵属 新属 *Xenobius* gen. nov.

属征 小鲵科中的水栖性鲵类。犁骨齿列呈“∨”形,无外枝,位于犁骨后外缘;犁骨齿数少;犁骨向后遮盖副蝶骨前缘。眼小,鼻间距小于眼间距;唇褶极发达;指、趾宽扁,末端均有显著黑色角质鞘;周身皮肤厚而韧。上舌软骨大部骨化;两对鳃弓均骨化,第一对鳃弓的角鳃骨与上鳃骨不愈合。无前颌沟;翼骨宽大;残留的腭方软骨骨化且与上颌骨后端愈合;鳞骨枕突发达且向背后上方突起。肺较退化。二倍染色体数为64,非对称染色体组型。

参加野外采集工作的还有本室田婉淑、黄庆云同志,四川大学生物系杨玉华同志提供有关染色体资料,谨此一併致谢。

本文于1984年12月30收到。



模式种*Xenobius melanonychus*

分布 本属现仅知一种，即黑爪异鲛。目前仅发现于安徽省西部。

黑爪异鲛 新种 *Xenobius melanonychus* sp. nov.

正模 CIB840010 号，雄性成体；安徽省金寨县白马林场，海拔950米；1984年4月26日，张服基采。

配模 CIB840011 号，雌性成体；与正模同时同地采到。

副模 1雄(CIB840015)、5雌(CIB840012—14、16—17)、2幼(CIB840018—19)与正模同时同地，田婉淑、黄庆云、张服基等采。

鉴别特征 同属征。

形态描述 体形较大而粗，成体全长约120—207毫米。皮肤光滑，厚而韧；背正中处由颈至尾前部有一浅纵沟，其后端与尾鳍衔接；体两侧有肋沟各13条。

头长略大于头宽，头背腹扁平；吻端钝圆，唇褶极发达；褶褶弧形；眼小；外鼻孔近吻端，鼻间距远小于眼间距；犁骨齿列“\”，形位于内鼻孔后方，犁骨齿一侧5—8枚；舌长椭圆形，两侧游离部分少。

尾鳍高，起始于泄殖腔孔后缘的尾背部；尾侧扁且较厚实，呈桨形，其末端钝圆。

四肢短小，后肢略长于前肢且较粗壮；

表 2 黑爪异鲛模式标本量度(单位: mm)

	正 模 ♂	配 模 ♀	1♂	副 模 5♀♀	2 幼
头 体 长	114.5	106.5	92.7	69—113	38.2—39.7
(吻端—肛前)				91.1	39.0
头 长	28.5	27	17.5	17.8—26.5	10.5—11
(吻端—颈褶)				21.9	10.8
头 宽	23.5	21.3	14	13—26	9.1—9.5
				17.3	9.3
头 高	17.5	15.5	10.2	7.2—14	6—6.2
				10.4	6.1
眼 间 距	11.3	9.5	6	5.7—9.6	4—4
				7.6	4
鼻 间 距	6.5	6.5	4.5	3.3—6.4	4—4
				4.9	4
躯中部宽	20	21.9	14.5	12—20.5	5.2—6.6
				15.1	5.9
躯中部高	18	18.2	15	9—20	6—6.8
				13	6.4
前 肢 长	27.7	23.8	16.7	18—24.5	8.8—9.2
				19.4	9.0
后 肢 长	35.8	29.5	20.3	20.6—29.5	10.6—11
				23.9	10.8
尾 长	84.5	92.5	55.5	51—94	28.5—30
				71.1	29.3
尾高	尾 鳍 前	15	13	7—15	6—6.1
				9.4	6.1
	尾 中 部	18	18.3	9—18	7.4—8
尾宽				11.8	7.7
	尾 鳍 前	16.7	14.3	7.4—19.5	4.8—4.8
				11.6	4.8
	尾 中 部	8	7	2.7—8	1.5—1.5
				4.9	1.5

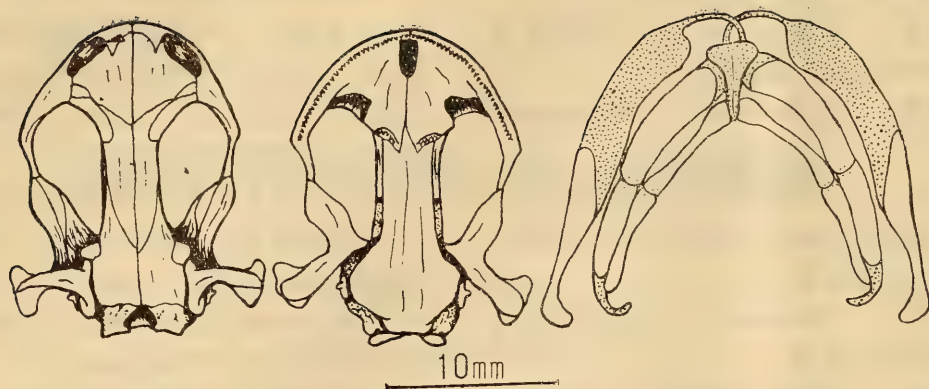


图 黑爪异鲵 *Xenobius melanonychus* CIB840020 ♀ 头骨和舌器

四指五趾，指、趾宽扁，末端均有显著黑色角质鞘；指长顺序3、2、4、1；趾长顺序4、3、2、5、1。

**头骨特征** 头骨牢固，骨片较厚，颅形较窄长；头顶低平，额顶骨中缝突起不明显；无凶门；上颌骨与鼻骨相接且遮盖泪骨前缘；泪骨不入外鼻孔；鳞骨的枕突发达且向后上方明显突起；方骨远端较膨大；翼骨较宽大，尤以前支为最；翼骨背面有3块小骨片较明显，前面一枚呈细棒状，且与上颌骨后端愈合；犁骨向后复盖于副蝶骨上；犁骨齿列呈“\ /”形，位于犁骨后外缘，每侧齿数5—8枚。舌器骨化部分多，上舌软骨大部份骨化，且末端膨大；第一、二对鳃弓均骨化，第一鳃弓的角鳃骨与上鳃骨不愈合。

**核型** 二倍染色体 $2n=64$ ，其中大染色体15对，微小染色体17对。有中着丝粒染色体、亚中着丝粒染色体和端着丝粒染色体，因此属于非对称染色体组型。

**生态资料** 黑爪异鲵在安徽西部发现于海拔900—1100米山涧流溪的迴水幽中；水较深，约0.5—1.5米；水清澈见底。水温较低， $10^{\circ}\text{C}$ 左右。平时潜于水边岩隙中，天气暖和时常游泳于水底卵石间。

## 讨 论

1. 依据形态、生态特征，异鲵属显然

属于小鲵科中山地流溪水栖进化种类。但在犁骨及犁骨齿的形态，泪骨不入外鼻孔，无前颌凶，第一对鳃弓骨化及角鳃骨与上鳃骨不愈合等方面与巴鲵属和山溪鲵属的差异显著。因此，在系统发生上异鲵属是与其它水栖进化种类不同的独立类群。

2. 异鲵属头骨无凶门；残留的腭方软骨骨化且与上颌骨末端愈合；上舌软骨的骨化部分较多，第一鳃弓亦骨化，其角鳃骨与上鳃骨不愈合。这些特征在小鲵科中均属于较原始状态。

3. 异鲵属头顶低平；鳞骨的枕突发达且向后上方突起；方骨末端较膨大；舌长椭圆形，两侧游离部分少；唇褶发达，这些特征可能与水栖习性或食性有关。尾鳍较高，尾厚实且呈桨状；四肢短小，指、趾宽扁，显然是对水中游泳生活的适应。肺较退化；指、趾末端角质化等可能与流溪生态环境有关。因此，异鲵属是小鲵科中朝着水栖方向进化的典型类群。

4. 异鲵属的二倍染色体 $2n=64$ ，数目较多，其核型保留了非对称性，属于原始状态。据目前资料，小鲵属的核型也属非对称性，其二倍染色体 $2n$ 为56(绝大部分)；极北鲵属二倍染色体 $2n=62$ ；山溪鲵属二倍染色体 $2n=62$ 。异鲵属的染色体数目与小鲵属相差较大，其系统发育意义有待进一步的探讨。



因此,从形态、生态及细胞学的研究可见,异鲵属是小鲵科水栖进化型中一个独立类群,并且可能代表了这一类型中较原始的类群。

### 参 考 文 献

- 马克勤:极北小鲵骨骼的研究。吉林师大学报(1): 79—88(1964)。
- 王岫彬、方俊九、汤秀荣:极北鲵染色体组型的初步观察。两栖爬行动物学报2(2): 19—22 (1983)。
- 吴翠蘅:中国大鲵的外形及骨骼解剖。动物学杂志(1): 11—15(1982)。
- 赵尔宓、胡其雄:中国西部小鲵科的分类与演化,兼记一新属。两栖爬行动物学报2(2): 29—35 (1983)。
- 赵尔宓、胡其雄:中国有尾两栖动物的研究。四川科学技术出版社(1984)。
- 杨玉华等:异鲵属*Xenobius*的核型及其系统发育意

义的探讨(待发表)。

- 佐藤井歧雄:日本产有尾类总论。日本出版社(1943)。
- Chang MLY(张孟闻): Contribution a l'etude morphologique, biologique et systematique des Amphibiens urodeles de la Chine. Librairie Picart, Paris(1936)。
- Dunn ER: The salamanders of the family Hynobiidae. *Proc. Am. Acad. Arts Sci.* 58(13): 445—523(1923)。
- Liu CC(刘承钊): Amphibians of western China. *Fieldiana: Zool. Mem.* 2: 69—110 (1950)。
- Morescalchi A: Amphibia, chap. 11 of Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution (eds. Chiarelli AB et E Capanna). Academic Press, New York(1973)。
- Thorn R: Les Salamanders d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord. Paul Lechevalier, Paris(1968)。

## THE AQUATIC EVOLUTION OF HYNOBIIIDAE OF CHINA, WITH DESCRIPTIONS OF A NEW GENUS AND A NEW SPECIES FROM WESTERN ANHUI

Zhang Fuji

Hu Qixiong

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

### Abstract

This paper deals with the aquatic evolution of Hynobiidae of China and a new genus and a new species belonging to a typical aquatic group in Hynobiidae. The type specimens were collected from western Anhui in 1984 and are preserved in Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica.

*Xenobius* gen. nov.

Type species: *Xenobius melanonychus* sp. nov.

Diagnosis: Characteristics of the genus include, 1) vomerine teeth 5—8 in

a“\”-shaped series situated at the anterior margin of the posterior end of vomer; 2) posterior end of prevomer overlapping the anterior margin of parasphenoid; 3) eyes small, with the distance between them shorter than that between nares; 4) labial fold well-developed; 5) fingers 4 and toes 5, with the tips covered by corneous sheath; 6) skin thick and tough; 7) most part of epiphyal ossified; 8) both pairs of branchial arches also ossified, with ceratobranchial and epibranchial of the first branchial

arch separate; 9) fontanelles absent; 10) pterygoid wide, with the vestigial palato-quadrate cartilage ossified and joining the end of maxilla; 11) occipital process of squamosal projecting at the posterior end; 12) karyotype asymmetrical, with diploid number,  $2n=64$ .

*Xenobius melanonychus* sp. nov.

Holotype: CIB 840010, adult male; Baimazhai Tree Farm, Jinzhai County,

Anhui, altitude 950 m; April 26, 1984; collected by Zhang Fuji.

Allotype: CIB 840011, adult female; collected with the holotype.

Paratypes: 1 male, 5 females and 2 larvae; collected with the holotype by Zhang Fuji, Huang Qingyun and Tian Wanshu.

Diagnosis: The same as that of the genus.



# 拟角蟾属一新种——突肛拟角蟾

寇 治 通

(云南大学生物系)

1983年11月上旬和1984年5月上旬,自云南省西双版纳勐腊县朱石河采得拟角蟾雄性成体8只,雌性次成体2只。经鉴定为拟角蟾属一新种。模式标本保存在云南大学生物系。

**突肛拟角蟾 新种** *Ophryophryne pachyproctus* sp. nov.

正模标本 A8311032号,雄性成体;云南勐腊县朱石河,海拔1000米;1983年11月10日采。

副模标本 7雄性成体,2雌性次成体;云南勐腊县朱石河,海拔900—1000米;1983年11月9—11日和1984年5月5—11日采。

**鉴别特征** 拟角蟾属*Ophryophryne*目前已知有二种,即小口拟角蟾*O. microstoma* Boulenger (1903)和*O. poilani* Bourret (1937)。新种与小口拟角蟾*O. microstoma*近似。主要区别是新种肛门上方有一非常显明突起,呈“ω”形;内掌突椭圆形、扁平、桔红色;头长宽几相等;胫跗关节达眼后(雌性达眼)。小口拟角蟾雄性无“ω”形突起;无内掌突;头宽大于头长;胫跗关节达眼前。

**形态描述** 雄性体长平均28.9毫米;头小而高,头长宽几相等;吻极短,吻棱明显,由吻缘至上颌缘之间距远超出吻长;口裂很小;颊面向颌缘内斜;鼻孔近吻端;鼓膜大而清晰,距眼较远;眼位于两极侧,瞳孔椭圆形;上眼睑有一细长的肉质突;舌圆而大,后部舌面漏斗形,后缘无缺刻,周围游

离。口腔大而深,上颌无齿,亦无犁骨齿;内鼻孔大。具单咽下内声囊。

前肢细长,前臂及手长约为体长的 $\frac{1}{2}$ ;指长顺序3、4、1、2,第一、二指几等长;指末端扁平稍膨大;指间无蹼,无关节下瘤,指底无肤棱或不明显;内掌突椭圆形扁平。后肢较长,但不超过体长的 $1\frac{1}{2}$ 倍(雌

性可达 $1\frac{1}{2}$ 倍),胫跗关节前达眼后(雌性达眼);左右跟部相遇;足比胫略短;第五趾短于第三趾,趾端与指端同;趾间无蹼,基部有蹼迹;趾侧无缘膜;无关节下瘤,趾底部肤棱不明显;内蹼突桔红色,梭形。

背面皮肤有细棱及细痣粒。上眼睑有一个细长的肉质突。肛门上方有一非常显明突起,呈“ω”形。颞褶斜达肩上方,其后段稍粗厚;背面从眼间至体后有纵行、斜行和横行几条肤棱。除体后“H”形肤棱变异不大外,有的两眼间有一“∇”形细肤棱,其后(两肩之间)多有一个“Y”形,个别为“H”形肤棱。头侧及身体背部散有细痣粒,体侧及体后段痣粒稍大;四肢背面具横行肤棱,股胫各为2—4条不等。腹面皮肤光滑。

生活时背面灰白色或棕灰色。两眼间有一个三角形深色斑,明显或不明显;吻、

参加部分野外工作的有张鸿义和张仕强同志。彭征兴同志绘图。在此一併致谢。

本文于1984年8月13日收到。

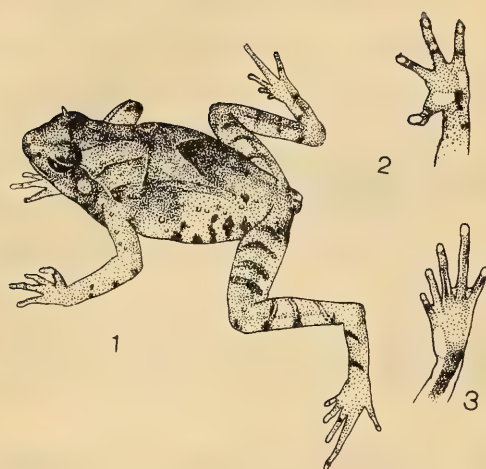


图 1 突肛拟角蟾新种

*Ophryophryne pachyproctus* sp. nov.

1. 正模A8311032♂×2    2. 手×3  
3. 足×3



图 2 突肛拟角蟾A8311032

*Ophryophryne pachyproctus* sp. nov.

突肛拟角蟾成体量度表 (单位: mm)

正 模 ♂A8311032			2♀♀	7♂♂	正 模 ♂A8311032			2♀♀	7♂♂
体 长	29		25—26 25.5	28—30 28.9	前臂及手长	14		12.2—12.5 12.3 48.2%	13.8—15.0 14.2 49.1%
头 长	8.1		7.1—7.5 7.3 28.6%	8.0—8.7 8.3 28.7%	前 臂 宽	2.6		1.8—2.0 1.9 7.5%	2.3—2.6 2.5 8.7%
头 宽	8.2		7.1—7.5 7.3 28.6%	8.0—9.0 8.4 29.1%	手 长	8.5		7.0—7.5 7.3 28.6%	7.5—8.5 8.1 28.0%
吻 长	2.0		1.8—2.0 1.9 7.5%	2.0—2.1 2.0 6.9%	腿 全 长	41.2		38—39.2 38.6 151.4%	40—44.5 41.9 145.0%
鼻间距	2.5		2.0 7.8%	2.1—2.5 2.3 8.0%	胫 长	14.0		12—12.5 12.3 48.2%	13.3—14.3 13.8 47.8%
眼间距	2.5		2.1 8.2%	2.0—2.5 2.3 8.0%	胫 宽	3.5		2.6—3.0 2.8 11.0%	3.3—3.5 3.4 11.8%
眼睑宽	2.6		2.5—2.6 2.5 10.0%	2.5—2.7 2.6 9.0%	跗 足 长	19.8		17—17.5 17.3 67.8%	18.7—20.0 19.5 67.5%
眼 径	3.3		3.1—3.3 3.2 12.5%	3.2—3.6 3.3 11.4%	足 长	12.0		11—12 11.5 45.1%	11.1—13.0 12.0 41.5%
鼓 膜	2.0		1.8—2.0 1.9 7.5%	2.0—2.4 2.2 7.6%					



颞、上下颌缘、颞喉、胸和前腹部色深；体侧腋至胯部及侧上方有4—6个黑色斑点；从肛孔向两侧至股下方以及跗蹠腹面呈棕黑色，四肢肤棱色深，肘关节前臂段和胫跗关节的胫段后缘多有一个较大的黑斑；跗前侧和胫前后侧亦多有黑色斑点。内掌突和相当于外掌突处及内蹠突为桔红色；指趾末端淡红色。指底色淡，趾底色深。液浸后除红色变白外，整个身体颜色变深。

1983年11月9—11日夜間，在勐腊县朱石河后面山菁沟两侧5—30米间丛林下的灌木草丛叶片上采得7个雄性标本，标本距地面高度不超过一公尺。根据野外和室内录音记录：野外鸣声 *jer, jer, jer*……（唧儿，唧儿，唧儿……）。统计鸣叫共29次，平均每次7（1—12）声。其鸣叫带金属声，节奏或快或先快后慢或先慢后快。一次鸣叫与另一次鸣叫间距0.5—10分钟不等，但一般1—3分钟。室内鸣声除前述特征外，另有一种类似蟋蟀的缓慢低鸣声，一叫一停，每次鸣叫

连续9—33声，这种鸣声仅有 *ji, ji*（唧，唧）声。白天不鸣叫，夜间从19点开始鸣叫，22点以后鸣声逐渐减少。由于很难确定鸣声方位，即使近在咫尺也难发现。1984年5月5—11日，于白天在同一地区海拔900米处的沟边潮湿沙石中采到三只，其中2只为雌性次成体，肛突比雄性稍小，为“ω”形。雄性肛突顶端两瓣由腺体和少量结缔组织构成，基部为肌肉。雌性的腺体不发达。经解剖，雄性睾丸呈白色， $2.2 \times 2.5$ — $2 \times 3.5$ 毫米大小（11月份），雌性黄色脂肪体较发达，但卵巢中卵粒较小，必须置低倍显微镜下方能辨清（5月份）。

### 参 考 文 献

- 刘承钊、胡淑琴：广西两栖爬行动物初步调查报告。动物学报14（增刊）1962。  
Bourret R, Les Batraciens de la Collection du Laboratoire des Sciences Naturel, Les de L'universite. Bull. Gen. L'Instr. Pub. Hanoi, 14: 8—9(1937).

## A NEW SPECIES OF *OPHRYOPHRYNE* FROM YUNNAN

Kou Zhitong

(Department of Biology, Yunnan University)

### Abstract

*Ophryophryne pachyproctus* sp. nov.

Holotype: A8311032, adult male, Zhushihe, Mengla County, Yunnan Province, alt. 1000 m; Nov. 10, 1983.

Paratypes: 7 males and 2 females; alt. 900–1000 m; collected from the same locality in Nov. 1983 and May 1984.

Diagnosis: This new species is

closely related to *O. microstoma* but differs by having, 1) a distinct papilla above the vent; 2) an oval, flattened inner metacarpal tubercle; 3) head as broad as long; tibiotarsal articulation reaching a site posterior to the eye in male, but reaching the eye in female.

# 我国化石陆龟类的述评

叶祥奎

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

现生陆龟在我国不很繁盛,仅知1属——陆龟属(*Testudo*) 3种,即分布于广西的缅甸陆龟(*T. elongata* Blyth)、分布于新疆的四爪陆龟(*T. horsfieldi* Gray)和分布于海南岛的四甲陆龟[*T. impressa* (Guenther)]。可是,我国化石陆龟类却甚丰富,迄今已记述3属、22种。它们最早出现于始新世晚期(距今约四千万年前),在后继的各地史时期也都有记录,从而最后与现代陆龟衔接起来,形成该类动物在我国的漫长的系统发育史。它们的产地也很广,从内蒙古到广西,从甘肃到浙江,都有发现,其中以华北上渐新世(距今约两千万年前)地层中出产的陆龟属的材料为最多。

现将我国已知陆龟科3属的化石情况评介如下:

中国厚龟属(*Sinohadrianus*)。仅只1种——浙川中国厚龟(*S. sichuanensis* Ping)为代表。化石采自河南浙川始新世晚期,系1929年由已故秉志教授研究并建立属、种。它是我国有关化石龟鳖类的首次记录,因而甚具纪念意义。该种陆龟的大多椎板(neural plate)呈短侧边朝前的六角形,唯第四块呈长的八角形。前4对肋板(costal plate)的内、外缘前后长度<sup>1)</sup>不作交替变化,仅后4对具此趋向。八角形的椎板,肋板内、外缘长度成交替变化等,通常被认为是陆龟类的特征。可能就是基于这些特征,再加上背甲凸起,腹甲后端内凹,内腹甲(entoplastron)位于肱胸沟(humero-pectoral sulcus)之前等,原作者把该标本归入陆龟类,并命名

为中国厚龟,表示此龟可与北美同时代(始新世)的厚龟属(*Hadrianus*)比较。的确,北美厚龟属的大多椎板也是六角形的,肋板的内、外缘长度也不作明显的交替变化。但它的上腹甲(epiplastron)发达,有的还向前强烈突出,而我们标本的这部分没有保存。浙川中国厚龟迄今尚只一件化石标本为代表,显然,它尚需更多材料来充实。

甘肃龟属(*Kansuchelys*)。这是本文作者1963年建立的一陆龟属,它以解放前“中-瑞(典)古生物考察团”在甘肃嘉峪关地区所采的化石为依据。该属的主要特征是:背甲凸起,上腹甲增厚并显著向前突出,肋板内、外缘的前后长度成长-短、短-长交替变化,肋缘缝(costo-peripheral suture)与肋缘沟(costo-marginal sulcus)一致,内腹甲位于肱胸沟之前,腹甲后端内凹。基于这些特征,我们似乎有理由考虑甘肃龟为陆龟类中的一员,虽然它的椎板仍还是六角形的。该属迄今已知3种。一是嘉峪关甘肃龟(*K. chiayukuanensis*),这是属型种,至少有3件标本为代表,均保存有背甲和腹甲。化石产自甘肃嘉峪关附近,原产地层的时代不详,可能为渐新世(距今约两千五百万年前)或始新世晚期(距今约四千万年前)。另一是卵圆甘肃龟(*K. ovalis*),有一完整的背、腹甲

本文原系英文稿,已在1983年10月于法国巴黎召开的“第一届国际化石龟鳖类学术讨论会”上宣读。今将其中文稿发表于此,以期获得我国有关学者的批评指正。

本文于1984年9月20日收到。



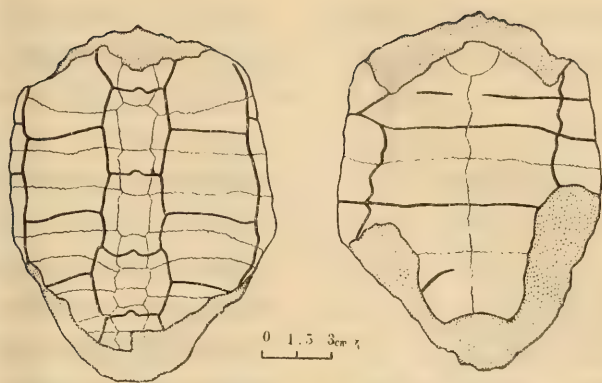


图1 浙川中国厚龟

左 背甲素描; 右 腹甲素描。依秉。

(Fig. 1. *Sinohadrianus sichuanensis*. Left, sketch of carapace; right, sketch of plastron).

为代表, 但产地、时代均不详, 可能采自山西。最后一种是济源甘肃龟 (*K. tsiyuanensis*), 由一完整的背、腹甲和同个体的部分肩、腰带为代表。化石产自河南济源始新世晚期 (或渐新世早期) 地层中。在这后两种甘肃龟中, 我们观察到了它们的倒数第二上臀板 (suprapygol) 的后缘成分叉状, 包围着

它后面的一块上臀板。这是陆龟类的特征之一。属型种嘉峪关甘肃龟因背甲后部保存不全, 未见此特征。又, 济源种的前乌喙骨突与肩胛骨本体所夹的角为钝角, 也显示了陆龟类的特征。总之, 把甘肃龟属归入陆龟类, 应无疑。它是陆龟类中迄今已知我国独有的一个可靠的化石代表属。

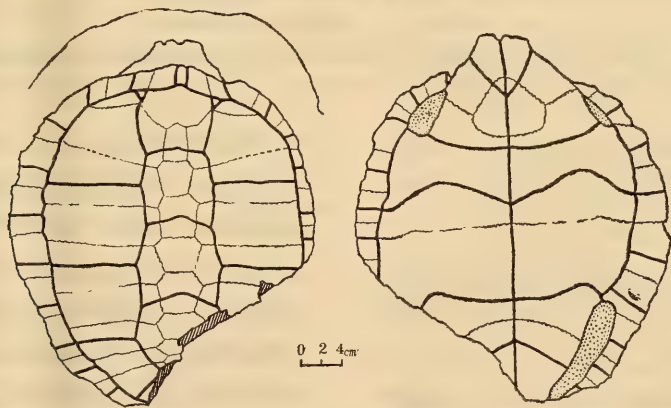


图2 嘉峪关甘肃龟, 属型种。

左 背甲素描及其横切弧线; 右 腹甲素描。依叶。

(Fig. 2. *Kansuchelys chiayukuanensis*, genotype. Left, sketch of carapace and its transverse section; right, sketch of plastron).

陆龟属 (*Testudo*) 是我国已知化石陆龟类中包括种类最多的一属, 从始新世晚期到更新世早期 (距今四千万年到一百多万年), 业已记述了18种, 标本大多产自华北, 特别是上新世 (距今约两百万年前) 的“三趾马红层”(Hipparion Red Clay Beds) 中,

更为多见。1930年瑞典学者维曼 (C. Wiman) 所建的6种, 基本上都是华北的材料。美国历史博物馆的“中亚古生物考察团”在我国内蒙古自治区等地采集的龟鳖类化石, 1931年由基尔摩 (C. W. Gilmore) 研究发表, 他建立了陆龟属的3个种。解放后, 本

文作者根据前“中瑞古生物考察团”采自甘肃的材料，建了两种，我们自己采的云南两个种，山西1个种，广西1个种，和内蒙古1个种；再加上我国其他有关学者分别建立的山西、浙江各1种，共18种。粗略分析一下，我国已知化石陆龟属主要有4个产区。一为云南，目前尚只路南一个产地，标本不多，但个体硕大，有一腹甲（路南陆龟）长达810毫米。一为甘肃，目前也只敦煌附近一个产地，标本也不多，个体较大，种间的体形变化

较显著。一为内蒙古，几个产地，种间差异明显，且常具有一些一般不常见的特征。一为华北，特别是山西一带上新世的材料，标本多，产地广，个体平均都不大，其甲壳长度大致均在150毫米左右，已知最大个体的甲壳长为220毫米。华北种类相互间的特征都甚近似，种间区别不明显，但又不完全一致。到底它们可否代表不同种？尚需作进一步的再研究。总的印象，我国华北的化石陆龟属的种数似乎嫌多。

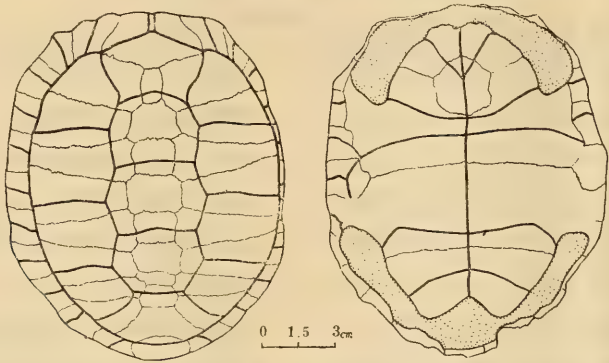


图3 三趾马陆龟，我国华北最常见的一种陆龟。

左 背甲素描；右 腹甲素描。依Wiman。

(Fig. 3. *Testudo hipparionum*, a species of *Testudo* known commonly from North China. Left, sketch of carapace; right, sketch of plastron).

实际上，在国外，陆龟属的化石种类也繁多，且有的种间差别也不很明显。看来，这是一个带有一定普遍性的问题，而不只我国如此。笔者考虑，造成这样的原因可能是多方面的，但归总一点，不能不说与学者们对某些特征变异的“估价不一”有关。有的学者（有时也包括笔者在内），比较“重视”某些特征的微小差异，稍有不同，便另立“新种”。这一来，种的数目就多了，种间差异就不突出了，种的“界说”自然也就模糊了。

“界说”的模糊现象，在陆龟科一级的分类中也存在。比如，如何区别龟科（*Emydidae*）和陆龟科（*Testudinidae*），有时也并不那么容易。特别是在古生物中，通常仅只获得它们的背、腹甲化石，鉴别工作主要只以背、腹甲上各骨板、盾片的特征为依

据，而这些特征的差异，有时却并不十分明显。诸如，龟科的椎板常是六角形的，而陆龟科一般是大的八角形和小的四边形成交替排列，但有的陆龟的椎板仍是六角形或部分六角形。又如，龟科的肋板内、外缘前后长度通常相当，而陆龟科则成内短外长、外短内长相交替，但也有的陆龟并不这样。再如，龟科的上腹甲一般不增厚，不向前突出，而陆龟科的则常增厚、突出，但有的陆龟也无此特征，等等。上述所举陆龟科的特征仅代表该科的“典型”特征，并不是该科的所有成员都具备，有的有此无彼，有的有彼无此。只有在该科的“典型”属——陆龟属中，才较全面，但有的种类也还有“欠缺”。既这样，可否把上述特征中某一特征的开始出现，视为陆龟科的“下界”，不必强求全面。因为进化论者认为，某一新特征的出



现,意味着某一新类型的开始。

陆龟类不仅在特征鉴别上与龟类有些“瓜葛”,在系统分类中两者也有“纠缠”。按传统的作法,它俩各为一独立科。但也有人把它俩作为一个超科(陆龟超科)下的两个科(如 Gaffney, 1975),或作为一个科(龟科)下的两个亚科(如四川生物所, 1977),甚至有人干脆把它俩合并为一科(陆龟科),科下直接分属,把原来陆龟科的属与龟科的属统统混和一起,俨然两者同是一类动物(Romer, 1966)。对于前两种分法,无可厚非,因为毕竟表示它俩并非一类。但对后一分法,笔者未敢苟同。因为龟类和陆龟类虽同为隐颈龟亚目(Cryptodira)中比较进步的类群,且两者在漫长的地史时期中几乎平行进化,它们具有各自的系统发育史。据目前资料,龟类最早出现于古新世(距今约六千万年前。这方面,我国有确凿的材料<sup>2)</sup>),陆龟类最早出现于始新世(距今约四千万年前)。前者主要适应淡水生活,后者主要适应陆生。由于陆地环境比水域环境复杂,遇上敌害的机会也较多,所以陆龟类的甲壳构造比龟类更加强了牢固度,其大的八角形和小的四边形椎板的交错,肋板内、外缘长度的交替变换等,显然能使各骨板互相箍得更紧,以强化甲壳的承受力。龟类则不然,它甲壳上各椎板的构造基本上一致,无疑不及陆龟类的牢固。更发人深思的是:这两类动物在其地史时期中虽均甚繁盛,但到了第四纪(距今约一百万年前)以后,陆龟类却衰落下去了,而龟类仍持续其盛况至今,并仍是现生龟鳖类动物的主要成员。以上事实说明,龟类和陆龟类不仅具有不同的构造特征和生活习性,并还具有各异的内在机能,因此还是考虑它们为两类不同动物为好<sup>3)</sup>。

我们也曾注意到,在地质年代较晚的地层中所发现的陆龟,其甲壳上各骨板的分化程度,并不一定比较早者为进步;甚至同一时代的陆龟,其分化程度也不一致。这似乎表示,陆龟类的进化不是“直线式”的,而

是有不同分支。但究竟是何“图式”?目前尚无一致的认识。

## 参 考 文 献

- 叶祥奎:中国龟鳖类化石。中国古生物志,总号第150册,新丙种第18号。科学出版社27—52(1963)。
- :广西柳城巨猿洞更新世陆龟一新种及其意义。古脊椎动物与古人类。7(3):222—228(1963)。
- :内蒙古龟鳖类化石的新材料。古脊椎动物与古人类9(1):53—57(1965)。
- :河南济源陆龟科化石。古脊椎动物与古人类17(4):310—317(1979)。
- 论龟科和陆龟科。古脊椎动物与古人类20(1):10—17(1982)。
- 四川省生物研究所两栖爬行动物研究室:中国爬行动物系统检索。科学出版社12—15,77—78(1977)。
- 许春华等:山西石楼县一陆龟化石。古脊椎动物与古人类。11(1):59—65(1973)。
- 魏 丰等:陆龟化石在浙江的首次发现。古脊椎动物与古人类13(2):118—121(1975)。
- Gilmore CW: Fossil turtles of Mongolia. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 59:232—253(1931)。
- Ping C: A new fossil land turtle from Honan. *Bull. Geol. Soc. China* 8(3):231—242(1929)。
- Smith MA: The Fauna of British India, Reptilia and Amphibia. Vol. I, Loricata, Testudines. London. 49—147(1931)。
- Wiman C: Fossile Schildkröten aus China. *Paleont. Sinica Ser. C* 6(3):5—53(1930)。

- 1) 在外文书上,常称此为宽度。我们为求与甲壳上其它骨板(或盾片)的度量统一,统称前后伸延的为长度,左右伸延的为宽度。
- 2) 有人根据国外资料,对龟科起始于古新世尚持怀疑态度。1979年,我国曾记述过安徽古新世的一属两种龟科化石。
- 3) 最近(1984.8),日本学者 Ren Hirayama 与笔者口头交谈中,他认为龟科不是一个自然类群。这当然也是一家之言。

## COMMENTS ON FOSSIL TESTUDINIDS OF CHINA

Ye Xiangkui\*

*(Institute of Vertebrate Paleontology and  
Paleoanthropology, Academia Sinica)*

### Abstract

In this paper some comments are made on the fossil testudinids so far known in China. The characteristic definition of this animal group and the relationship between emydids and testudinids are also discussed briefly.

The article was read out by the author at the "First International Sympo-

sium on Fossil Turtles" held in Paris in October 1983. It was planned that all the papers read at the Paris Symposium would be published as one volume in Spain. Readers are asked to refer to the volume for details of this article.

\*Ye Xiangkui=Yeh Hsiang-k'uei



简报

广西龟类一新纪录——黄喉拟水龟

*Mauremys mutica* (Cantor)——a Record New to Guangxi

黄喉拟水龟 *Mauremys mutica* (Cantor) 属龟科、拟水龟属, 国内已知分布于安徽、江苏、浙江、福建、广东、海南岛和云南。笔者分别于1983年10月和1984年8月, 在广西西南部的天等、大新两

县采获4只标本, 经鉴定为黄喉拟水龟, 别名叫假红边, 系广西壮族自治区新纪录。4只标本均系雄性, 其量度如下表。

体长圆形, 后部较前部略宽, 体中等高, 背甲

黄 喉 拟 水 龟 测 量 表

采集日期及地点	性 别	体 重 (克)	背 甲 长 (毫米)	背 甲 宽 (毫米)	腹 甲 长 (毫米)	腹 甲 宽 (毫米)	体 高 (毫米)	备 注
1 1983.10.4天等	♂	345	136	100	122	80	49	
2 1983.10.4天等	♂	425	143	112	134	91	60	残
3 1984.8.16大新	♂	562	161	115	146	91	65	尾分叉
4 1984.8.16大新	♂	675	165	131	156	101	73	

隆起, 中央有一明显纵棱, 肋盾的内侧各有一条不明显的纵棱。背甲的椎盾5块, 第一块五边形, 第二、三、四块六边形, 第五块五边形; 颈盾小, 略呈三角形; 肋盾一侧4块, 第一块扇形, 二三块长方形, 第四块方形; 缘盾一侧12块。腹甲的喉盾2块, 扇形; 肱盾2块, 四边形; 胸盾和腹盾各2块, 长方形; 腹盾2块, 四方形; 肛盾2块, 斜方形, 后缘有深凹。

第2号标本的椎盾和右边的肋盾发生严重畸形, 各盾片界限不清, 右侧8—12块缘盾缺如。背甲其它各盾片也发生不同程度的变形。腹甲各盾片正常。

4只标本腹甲均纵向凹陷, 腹甲后缘缺刻均深。尾基粗大, 肛孔后的尾部细或粗, 肛孔位置均超出背甲后缘。第3号标本尾末端上下分叉。经用手指向甲内挤压四肢和头部, 均有阴茎自泄殖肛孔伸出, 呈黑色, 证明全是雄性。解剖第4号标本, 精巢扁圆形, 左边精巢14×12×10毫米, 右边精巢12×10×8毫米, 左边大于右边, 呈乳白色。

背甲黑褐色或铅褐色, 纵棱黑色, 缘盾的内面呈黄色。腹甲橙黄色, 或深或浅。腹甲各盾片均有黑色大斑块, 排列成两纵列。第3号标本喉盾无黑色斑块。

头顶平滑, 头腹和颈部皮肤粗糙。眼后至鼓膜后上方有一条粗黄色线, 鼻孔经眼至鼓膜前下方有一条细黄色纵线。虹膜橙黄色。颈背呈深褐绿色, 头腹、颈腹黄色, 肩部黄色或深黄色。前肢上臂浅褐色, 前臂褐色, 掌指褐色, 前肢各部的腹面色略浅。后肢股部、胫部和跗蹠部的背面褐色, 腹面色略浅。尾背面褐色, 两侧各有一条不十分明显的黑色纵线, 腹面色较浅。

生活在江河湖塘中。反应较敏捷, 但行动较迟钝。在人工饲养情况下, 食性很杂, 贪食, 喜吃鱼、动物内脏、蚌肉、蟑螂、米饭、豆腐、面条、瓜果、蔬菜。

林吕何

(广西中医学院药学系)

Lin Luhe

(Guangxi College of Traditional Chinese Medicine)

本文于1984年8月13日收到。

陕西佛坪自然保护区两栖爬行动物调查

Herpetological Survey of Foping Natural Conservation, Shaanxi

佛坪自然保护区位于陕西省佛坪县境内，是林业部以保护珍贵动物及森林生态系统为主的自然保护区。该地区有国家一类保护动物大熊猫、金丝猴、羚牛、华南虎、朱鹮、大鲵。

本文根据我们1981年10—11月，1984年5—6月在佛坪自然保护区及该县范围内进行两栖爬行动物调查结果及野外调查资料写成。

秦岭山区两栖爬行动物调查资料不多，Sowerby (1912)，Pope (1935)、黄洪富 (1965)，胡淑琴等 (1966)，方荣盛等 (1980)，原洪 (1983)，宋鸣涛 (1984) 等曾进行过报道。但对佛坪县境内的两栖爬行动物尚无详细报道。

自然概况

佛坪自然保护区及佛坪县位于秦岭南坡 (见调查线路图)，秦岭主脊蜿蜒该县北部，最高峰光头山2838米。位于东经107°40'—108°10'，北纬33°16'—33°45'。总面积一千二百四十六平方公里，其中自然保护区约占五十二万五千亩。佛坪县东与宁陕县为邻，西与洋县相接；北以秦岭主脊为界与周至接壤，南与石泉县接界；全县处秦岭南坡山岳地带。境内的大包梁、天华山、土地梁均由北向南，贯穿在岳坝河、椒溪河、浦河之间，成为各河流的分水岭，兼之支脉余脊延伸，与各河小支流纵横交错，形成复杂多变的地形地势。总地势为北高南低，相对高差二千四百余米。坡度一般在30—40°之间。天然林面积占82.2%，植被复盖度达88.6%。

山地条件下，由于地形的影响，气候变化很大，基本属暖温带气候。年平均气温11.5℃，最高月6月37.0℃，最低月1月-12.9℃。年平均降雨量938—1129.6毫米，雨季多集中在7—9月份的高温季节。全年无霜期182—239天。积雪时间由11月至翌年3月，结冰10月至翌年2月。

该县根据森林植被的组成，可划分为三个垂直带，即：①北亚热带落叶、常绿阔叶混交林带(470—1100米)。②中山阔叶落叶、针叶混交林带(1100—2200米)。③亚高山针叶林带(2200—2838米)。



图1 佛坪自然保护区及佛坪县两栖爬行动物调查路线图

调查结果及区系分析

两次调查共采获两栖爬行动物标本489号，隶属4目9科30种 (亚种)。恢复一原纪录。

两栖类11种。其中东洋界成份8种，占73%，广布种3种，占27%。爬行类19种，其中东洋界成份12种，占63%，古北界成份2种，占11%，广布种5种，占26%。从上可知，佛坪自然保护区及佛坪县境内的两栖爬行动物均以东洋界成份占优势。

Pope等 (1940) 记载秦岭有棘腹蛙分布，胡淑琴等 (1966) 的调查否认秦巴山区有棘腹蛙分布，本次调查在大河坝 (610米) 采到棘腹蛙雄性

参加调查工作还有扬大洲、李河民、朱港顺、巩惠生同志，本院马登奎同志绘图，在此一并致谢！

本文于1984年10月30日收到。



成体标本一只。因此,应恢复棘腹蛙的原纪录。本次调查还采到了黑头剑蛇及草绿龙蜥,以上两种在以前的调查(胡淑琴等1966)均未采到。

所得标本及其垂直分布如下:

- 大鲵 *Andrias davidianus* (David)  
780—1300m
- 中华大蟾蜍 *Bufo gargarizans* Cantor  
780—1700m
- 华西大蟾蜍 *Bufo andrewsi* Schmidt  
610—1100m
- 秦岭雨蛙 *Hyla tsinlingensis* Liu et Hu  
1100—1900m
- 泽蛙 *Rana limnocharis* Boie  
610—1100m
- 棘腹蛙 *Rana boulengeri* Guenther  
610m
- 中国林蛙 *Rana temporaria chensinensis* David  
1100—2100m
- 隆肛蛙 *Rana quadranus* Liu et Yang  
1400—1900m
- 黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hallowell  
610—1100m
- 合征姬蛙 *Microhyla mixtura* Liu, Hu et Yang  
610—1100m
- 饰纹姬蛙 *Microhyla ornata* (Dumeril et Bibron)  
610—1650m
- 鳖 *Trionyx sinensis* Wiegmann  
610—780m
- 黄纹石龙子 *Eumeces xanthi* Guenther  
1100—1900m
- 秦岭滑蜥 *Leiopisma tsinlingensis* Hu et Djao  
1610—1900m
- 草绿龙蜥 *Japalura flaviceps* Barbour et Dunn  
610m
- 黑脊蛇 *Achalinus spinalis* Peters  
1300—1700m
- 赤链蛇 *Dinodon rufozonatum* (Cantor)  
780—1700m
- 黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* Cope  
780—1100m
- 紫灰锦蛇 *Elaphe p. porphyracea* (Cantor)  
1280m

- 王锦蛇 *Elaphe carinata* (Guenther)  
700—1550m
- 玉斑锦蛇 *Elaphe mandarina* (Cantor)  
780—1400m
- 双全白环蛇 *Lycodon fasciatus* (Anderson)  
1650m
- 虎斑游蛇 *Rhabdophis tigrina lateralis* (Berthold)  
470—1200m
- 颈槽游蛇指名亚种 *Rhabdophis n. nuchalis* (Boulenger)  
1400—1700m
- 翠青蛇 *Opheodrys major* (Guenther)  
970—1300m
- 黑头剑蛇 *Sibinophis chinensis* (Guenther)  
610—1400m
- 乌梢蛇 *Zaocys dhumnades* (Cantor)  
610—1400m
- 斜鳞蛇 *Pseudoxenodon macrops sinensis* Boulenger  
1400—1800m
- 蝮蛇 *Agkistrodon* sp.\*  
600—2300m
- 菜花烙铁头 *Trimeresurus jerdonii* Guenther  
1280—1900m

原 洪

(西北林学院森林保护系)

黄 正 发

(陕西佛坪自然保护区)

Yuan Hong

(Department of Forest Protection,  
Northwestern College of Forestry)

Huang Zhengfa

(Foping Natural Reserve, Shaanxi)

\* 胡淑琴等[动物学报18(1):64—65(1966)]将周至等地标本定为白眉蝮 *Agkistrodon halys* (Pallas), 但又指出其特征与本种已知各亚种有所不同。因此本文对佛坪标本暂未定种名。

## 日本中肠吸虫 *Mesocoelium japonicum* 在中国首次发现

On the Discovery of *Mesocoelium japonicum* in China

1984年6月,在浙江省西天目山解剖斑腿树蛙 (*Rhacophorus leucomystax*) 10只,中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*) 40只,在小肠中共获得中肠科 (*Mesocoeliidae*) 的吸虫21条,经鉴定为日本中肠吸虫 *Mesocoelium japonicum* Goto et Ozak, 系我国首次记录。现报道如下。量度均以毫米为单位。

日本中肠吸虫 *Mesocoelium japonicum* Goto et Ozak, 1930

体呈长椭圆形,大小为  $2.57-3.98 \times 0.85-1.18$ 。体前半有小棘。口吸盘大于腹吸盘。咽与食道几乎等长。盲肠接近体之中部。睾丸球形,位于腹吸盘前缘的两侧,少数个体略为偏后,大小为  $0.18-0.35 \times 0.14-0.26$ 。阴茎囊呈棒状,位于肠分叉与腹吸盘之间。生殖孔位于肠分叉后的正中处。卵

巢卵圆形,位于腹吸盘的侧面或侧后面,大小为  $0.2-0.31 \times 0.16-0.26$ 。受精囊梨形。子宫占体后三分之二,几乎充满卵巢之后的部位。卵黄腺从口吸盘起向后延伸到卵巢水平,并在肠分叉的前方,正中处两侧两侧的卵黄腺相接。卵呈卵圆形,大小为  $0.041-0.052 \times 0.019-0.031$ 。排泄囊管状。

本种吸虫于1930年首次发现于日本九州树蛙 (*Polypedates buergeri*) 的小肠中。

孙希达 江浦珠

(杭州师范学院生物系)

Sun Xida Jiang Puzhu

(Department of Biology, Hangzhou  
Normal College)



宁夏蛇类新纪录

New Records of the Snakes in Ningxia

宁夏的蛇类，过去研究较少，据报道只有三种，即花条蛇、沙蟒和蝮蛇。近两年来我们对宁夏部分地区的蛇类作了初步调查，除采集到前三种外，在金山草原我们还发现了两种新纪录，现报道如下。

金山草原位于宁夏贺兰山东麓洪积扇地带。北纬38°33′，东经106°21′；海拔1130—1400米。属于温带半荒漠地区大陆性气候。全年日照时数2786.6小时；年平均气温9.0℃，极端最高温度37.2℃，最低温度-23.2℃；年平均降水量为115.7毫米，年平均蒸发量在2025毫米以上；风沙大，八级以上大风年平均19天。

自然植被为半荒漠草原，近山处以刺旋花、短花针茅、北方冠毛草等为优势种；远山处主要为风积沙地，以骆驼蒿与次生的酸枣灌丛镶嵌存在。另外还有木本猪毛菜、木贼麻黄、画眉草、芨芨草、蒺藜等一些沙生耐旱植物。近几年在草原站周围，人工种植了许多牧草，有苜蓿、沙打旺，苏丹草、冰草等。

1. 白条锦蛇 *Elaphe dione* (Pallas)

共15号标本，8♀、7♂。主要量度及鳞被征状如表1。体长一般为700—850毫米，最大为1010毫米；尾长90—155毫米。

喜在细沙质土、阳光充足的地方活动，行动较慢，7月份产卵10—15枚，卵椭圆形20—25×25—30毫米。常居沙鼠洞内（当地沙鼠极多），以沙鼠为食，可吞下较自己身体粗一倍的鼠，是一种有益蛇类，应加以保护。

2. 虎斑游蛇 *Natrix tigrina lateralis* (Berthold)

共12号标本，5♀、7♂。主要量度及鳞被征状如表2。成体体长一般500—700毫米，最大者体长900毫米；尾长80—180毫米。

路旁密集草丛及人工草地中常见，行动敏捷，怕人，7月产卵7—10枚，卵椭圆形10—12×20—30毫米，主要食昆虫（解剖发现胃内绝大部分为鞘翅目昆虫）。

表 1 白条锦蛇量度表

性 别	上唇鳞式	下唇鳞	背 鳞	腹鳞 (平均)	肛 鳞	尾下鳞 (对)
♂	3—2—3	11(12)	25—25(27)—19	177	2	74
♀	3(4)—2—3	11—13	25—27—19(21)	194	2	61

表 2 虎斑游蛇量度表

性 别	上唇鳞式	下唇鳞	背 鳞	腹鳞 (平均)	肛 鳞	尾下鳞 (对)
♂	2—2—3	9(10)	19—19—17	148	2	63
♀	2—2—3	9	19—19—17	152	2	59

本文于1985年1月10日收到。

白 条 锦 蛇 量 度 表

标本编号	性 别	上唇鳞式	下唇鳞	背 鳞	腹 鳞	肛 鳞	尾下鳞 (对)
S83001	♀	3-2-3	左 <sup>12</sup> 右 <sup>13</sup>	25-27-19	203	2	48
S83002	♀	4-2-3	11	25-27-19	197	2	47
S83005	♀	左 <sup>4</sup> -2-3 右 <sup>5</sup> -2-3	13	25-27-21	192	2	66
S93006	♂	3-2-3	12	25-25-19	182	2	78
S83009	♂	3-2-3	11	25-25-19	177	2	75
S83012	♀	3-2-3	11	25-27-19	198	2	72
S83013	♂	3-2-3	12	25-27-19	187	2	71
S83015	♂	3-2-3	12	25-25-19	189	2	75
S83019	♂	3-2-3	11	25-25-19	168	2	70
S83021	♂	3-2-3	11	25-27-19	169	2	78
S83022	♀	3-2-3	左 <sup>11</sup> 右 <sup>12</sup>	25-27-19	193	2	45
S84006	♀	3-2-3	11	25-27-19	198	2	74
S84007	♂	3-2-3	11	25-27-19	170	2	73
S84009	♀	3-2-3	11	25-27-19	173	2	75
S84010	♀	3-2-3	11	25-27-19	196	2	62

虎 斑 游 蛇 量 度 表

标本编号	性 别	上唇鳞式	下唇鳞	背 鳞	腹 鳞	肛 鳞	尾下鳞 (对)
S83004	♂	2-2-3	9	19-19-17	154	2	60
S83010	♀	2-2-3	9	19-19-17	155		55
S83018	♂	2-2-3	10	19-19-17	125		56
S83020	♂	2-2-3	9	19-19-17	148		64
S83025	♀	2-2-3	9	19-19-17	152		55
S83026	♀	2-2-3	9	19-19-17	157		59
S83028	♂	2-2-3	9	19-19-17	149		64
S83030	♂	2-2-3	9	19-19-17	153		64
S83035	♀	2-2-3	9	19-19-17	147		66
S84002	♂	2-2-3	左 <sup>9</sup> 右 <sup>10</sup>	19-19-17	151		65
S84004	♀	2-2-3	9	19-19-17	147		58
S84008	♂	2-2-3	9	19-19-17	153		65

于有志

(宁夏农学院生物系)

Yu Youzhi

(Dept. of Biology, Ningxia Agr.  
College)



# 第一届全国两栖爬行动物研究学术讨论会

## 论文摘要 (1982, 成都)

中国锄足蟾科(角蟾亚科)头骨的比较 田婉淑

胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

**A Comparative Study on the Skull of Pelobatidae, Megophryinae of China** Tian Wanshu & Hu Qixiong (*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica*)

对中国锄足蟾类各属的头骨作解剖及比较。通过观察和量度, 头骨的36个性状在观察类群中差异明显; 分析每一个性状的不同类型并尽可能表达它的演化方向。推断角蟾属最原始; 拟角蟾属和齿突蟾属均很进化; 更多证据支持掌突蟾属成立, 较原始的髭蟾与拟髭蟾非常相似; 齿蟾和齿突蟾的亲缘关系最近。

中国锄足蟾科(角蟾亚科)舌器的比较 田婉淑

胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

**A Comparative Study on the Hyoid Apparatus of Pelobatidae, Megophryinae of China** Tian Wanshu & Hu Qixiong (*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica*)

对中国锄足蟾类各属的舌器作解剖和比较。后角等性状表明属内的一致性和属间差异明显; 对其它科的舌器作了部分比较; 为探讨我国锄足蟾类的演化提供了资料。

中国锄足蟾科(角蟾亚科)脊柱的比较 田婉淑

胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

**A Comparative Study on the Vertebral Column of Pelobatidae, Megophryinae of China** Tian Wanshu & Hu Qixiong (*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica*)

对中国锄足蟾类各属的脊柱作解剖和比较。近10个性状在属间或种间差异明显, 其中如荐椎横突后缘交角、尾杆骨等性状属间差异显著。性状的演化系列清楚, 除提出作为锄足蟾类属、种的鉴别特征外, 也为系统分类和演化的探讨提供了依据。

中国锄足蟾科(角蟾亚科)带骨及肢骨的比较 田婉淑 胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

**A Comparative Study on the Appendicular Skeleton of Pelobatidae, Megophryinae of China** Tian Wanshu & Hu Qixiong (*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica*)

对中国锄足蟾类各属的附肢骨骼作解剖和比较。肩胛骨、喙骨、前喙骨、喙孔、胸骨、髌骨、籽骨等性状在属间或种间差异明显, 其中如喙孔等性状有属上分类的意义。对一些性状的原始或进化类型的分析, 为探讨本类群的演化提供了依据。

中国锄足蟾科(角蟾亚科)胫腓骨与股骨长度关系的比较 田婉淑 胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

**A Comparative Study on the Length Ratio of Tibiofibula to Femur of Pelobatidae, Megophryinae of China** Tian Wanshu & Hu Qixiong (*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica*)

对中国锄足蟾类各属作胫腓骨与股骨长度关系的比较。此性状显示属内的一致性和属间有差异, 被提出作为属的分类鉴别特征。胫腓骨短于股骨可能是原始的, 属间的比较结果为系统分类和探讨演化提供了依据。

中国锄足蟾科(角蟾亚科)蝌蚪的比较 田婉淑

胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

**A Comparative Study on the Tadpoles of Pelobatidae, Megophryinae of China** Tian Wanshu & Hu Qixiong (*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica*)

对中国锄足蟾类各属作蝌蚪形态特征的比较。口的形态和位置, 唇齿和唇乳突, 副突, 味觉器, 肛孔位置, 尾和尾鳍等性状属间有差异。性状分析表明, 蝌蚪的特征除作分类鉴别外, 对探讨系统的演化有重要意义。

棘胸蛙的染色体组型分析 李炳华 汪尊德 (安徽师范大学生物系)

**Karyotypes of *Rana spinosa*** Li Binghua & Wang Zunde (*Department of Biology, Anhui*)

对棘胸蛙 (*Rana spinosa*) 的染色体组型进行了分析, 现报道如下。所用动物均捕自黄山、九华山两地, 共20只成蛙, 其中雌雄各10只。采用骨髓细胞制备了染色体标本。腹腔注射秋水仙素(按体重 5—10 微克/克的剂量)溶液; KCl 低渗处理, 混合固定液(甲醇:冰醋酸=3:1)固定, 并用 Giemsa 染液染色15—20分钟。选择清晰的中期分裂相细胞作照相放大、测量统计, 并用统计学方法算出每对染色体的相对长度和臂比指数, 按 Levan (1964) 等人的方法, 计算染色体着丝点的位置。通过对 100 个中期分裂相细胞的分析统计, 确认棘胸蛙二倍体染色体数目为26条 ( $2n=26$ ); 全套染色体可分成 A(1—10) 组和 B (11—13) 组两大类; A组为中部着丝点染色体, B 组为亚中部着丝点染色体。全部染色体可配成 13 对, 5 对为大型染色体, 8 对为小型染色体。未发现随体和次缢痕。也未发现性染色体。

大蟾蜍 *Bufo gargarizans* 的系统解剖 冯孝义 (兰州医学院)

The Anatomy of *Bufo gargarizans* Feng Xiaoyi (Lanzhou Medical College)

本文描述了中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 的外部形态、骨骼系统、肌肉系统、消化系统、排泄系统、生殖系统、呼吸系统、循环系统、神经系统及感觉器官, 其中着重描绘了骨骼系统及肌肉系统(包括喉肌), 其次是循环系统及神经系统。并绘图60幅。

大绿蛙的染色体组型分析 李炳华 汪志宜 (安徽师范大学生物系)

Karyotypes of *Rana livida* Li Binghua & Wang Zhiyi (Department of Biology, Anhui Teachers University)

国内关于两栖类染色体的研究, 先后有吴政安、杨慧一(1978—1982)、李树深(1981)等人, 曾对几种两栖类进行了研究, 但迄今为止, 对大绿蛙的染色体组型尚无报道, 据此, 本文报道了大绿蛙 (*Rana livida*) 的染色体组型。实验所用材料, 系捕于黄山地区的性成熟的大绿蛙, 共16只, 其中雄体7只, 雌体9只。采用骨髓细胞制片。对实验动物腹腔注射秋水仙素(按体重 5—10 微克/克的剂量)溶液, 以 KCl 低渗液低渗处理, 再用混合固定液(甲醇:冰醋酸=3:1)固定 10 分钟, 最后以 Giemsa 染色 15—30 分钟。选择清晰的有丝分裂中

期分裂相细胞拍照放大、测量统计, 并用统计学方法求出每对染色体的相长对度、臂比指数和着丝点指数的平均值, 对着丝点位置的确定, 是参照 Levan (1964) 的标准计算。对 100 个中期分裂相细胞作了观察统计, 确定大绿蛙双倍体染色体数目为 26 条 ( $2n=26$ ), 可配成13对、5对(1、2、3、10、11)为大型, 其余8对(4、5、6、7、8、9、12、13)为小型, 除第13对为亚端部着丝点外, 其余则为中部和亚中部着丝点染色体。在第6对染色体的长臂上具次缢痕。未发现性染色体。

斑腿树蛙染色体的组型分析 李炳华 陈习仲 (安徽师范大学生物系)

Karyotypes of *Rhacophorus leucomystax* Li Binghua & Chen Xizhong (Department of Biology, Anhui Teachers University)

关于两栖类染色体的研究, 在国内已有些报道, 但迄今对斑腿树蛙 (*Rhacophorus leucomystax*) 的染色体组型尚未进行研究, 故本文对斑腿树蛙的染色体组型进行了分析, 现报道如下。

实验所用动物系于1982年5月间, 从黄山汤口附近采集的成体斑腿树蛙, 共计 20 只, 其中雌雄各 10 只。采用骨髓细胞制备了染色体标本。将活体试验动物, 腹腔注射秋水仙素(按体重 5—10 微克/克的剂量)溶液, 在室温或25℃温箱内培养12—24小时, 取股骨切去两端, 以 KCl 低渗液将骨髓冲入离心管中, 低渗处理15—20分钟, 离心10分钟, 弃去上清液, 再用混合固定液(甲醇:冰醋酸=3:1)固定10分钟, 重复 2—3 次。用吸管滴片, 自然风干后, 以稀释10倍的 Giemsa 染色15分钟。斑腿树蛙二倍体染色体数目为 26 条 ( $2n=26$ ), 可配成 13 对, 其第5对染色体的长臂上具有次缢痕, 是其特征标志。全部染色体属中部和亚中部着丝点两种类型。根据染色体的大小、形态、着丝点位置和相对长度, 可将13对染色体分成四组、即 A(1—5)组、B(6—10)组、C(11)组和 D(12—13)组。雌雄个体中均未发现有异型染色体的存在。

中国无尾两栖类喉肌的比较解剖 冯孝义 (兰州医学院)

A Comparative Study on the Laryngeal Muscles of Some Typical Chinese Salientia Feng Xiaoyi (Lanzhou Medical College)

本文报道7个科的9属18个种(亚种)的50个标本的喉肌。结果于后:(1)喉口开肌 *M. dilatator aditus laryngis* 起于舌骨后角末端背面, 止于



杓状软骨外表面近喉口边缘。(2) 喉口缩肌 *M. constrictor aditus laryngis* 起于舌骨后角末端背面, 止于喉部腹面的缝线。(3) 前杓肌 *M. arytenoideus anterior* 起于杓状软骨上角, 止于杓状软骨的下角。(4) 后杓肌 *M. arytenoideus posterior* 肌腹位于前杓肌腹缘, 起于杓状软骨上角, 止于杓状软骨下角。(5) 舌骨杓肌 *M. hyo-arytenoideus* 起于舌骨后角基部的内缘和背面, 止于杓状软骨的上角。依据喉肌进化程度, 作者将中国无尾两栖类喉肌分五型: (1) 盘舌蟾型 *Discoglossid type* 盘舌蟾科属于此型。(2) 锄足蟾型 *Pelobatid type*, 锄足蟾科属于此型。(3) 蟾蜍型 *Bufo type*, 蟾蜍科属于此型。(4) 雨蛙型 *Hylid type*, 雨蛙科属于此型。(5) 蛙型 *Ranid type*, 蛙科、树蛙科及姬蛙科属于此型。又在宽头大角蟾 *Megophrys carinensis* 中发现一新肌——舌骨声带肌 *M. hyo-plica*, 起于舌骨后角末端背面, 止于声带中部腹面。

青环海蛇(*Hydrophis cyanocinctus*)的染色体组型 郑秀梅 洪怡莎 (福建医学院生物学教研室)

*Karyotypes of Hydrophis cyanocinctus* Zheng Xiumei & Hong Yisha (Department of Biology, Fujian Medical College)

本文以骨髓白细胞为材料, 照人体外周淋巴细胞染色体的制片方法, 对青环海蛇的染色体进行观察研究。其二倍体为36条( $2n=36$ ), 可以鲜明地分为大染色体和小染色体两种类型。前者有7对, 后者11对。第四对大染色体在雌体中为两条异型染色体, 即ZW型, 在雄体中为两条同型染色体, 即ZZ型, 这对染色体是性染色体。因此, 青环海蛇的染色体核型:  $36(10M+2S+2A+22m)$ , 臂总数  $N.F.=48$ 。

扬子鳄的消化系统 陈壁辉 陆鹤龄 张开儒 王结才 (安徽师范大学生物系)

*The Anatomy of the Digestive System of Alligator sinensis* Chen Bihui, Lu Heling, Zhang Kairu & Wang Jiecai (Department of Biology, Anhui Teachers University)

消化管多曲, 管径粗细差异很大。槽生齿、新旧齿终生替换。舌固着在口腔底部, 略能上下挺动但不能前后伸缩。咽前部口腔的顶壁有下垂的半圆形皱褶称腭帆, 闭口时可使口腔与呼吸道隔开。食道前1/3段管壁较薄, 内壁仅见稀疏的纵行皱褶, 后2/3段管径较小, 内壁具发达的纵行皱褶。胃呈

“u”形的囊状结构, 食道和十二指肠均连接于胃小弯中部。胃小弯正中处有一向胃腔内突起的棱嵴, 将胃分为贲门部和幽门部。贲门部壁薄, 具不明显的纵行皱褶。幽门部壁厚, 有发达的纵行皱褶, 间有一些颗粒状突起。大小肠分界处内壁有一环形隆起的肌肉结构, 将其分开。在前2/3的上腭部粘膜内有许多腭腺, 舌中部的粘膜下层亦具葡萄状腺体。肝分左右两叶, 左右两叶肝管在胆囊背侧汇合, 复分两支, 一支进入胆囊, 另一支直接通十二指肠, 胆囊发出一胆管也进入十二指肠; 肝由许多肝小叶组成, 相邻的肝小叶常连成一片, 分界不清, 肝细胞环绕一毛细胆管排列成管状。胰灰白色, 两根胰管进入十二指肠下段。

扬子鳄的呼吸系统 陈壁辉 王结才 陆鹤龄 张开儒 (安徽师范大学生物系)

*The Anatomy of the Respiratory System of Alligator sinensis* Chen Bihui, Wang Jiecai, Lu Heling & Zhang Kairu (Department of Biology, Anhui Teachers University)

鼻孔开于吻前端两侧, 周围环以肌肉, 外面的皮肤连同几块小鳞片均可活动, 司启闭。喉部腹面有一舌骨体, 第一鳃弓残迹的骨质侧角关节到达舌骨体前侧缘, 从喉部的腹面包绕到背面以保护咽喉, 咽喉腔由环状软骨及杓状软骨所围成。气管由“c”形和“o”形的软骨环构成, 前端2/3为“c”形环, 后1/3为“o”形环, 软骨环之间由膜性结缔组织连接, 两支气管的末端分出6—7个开口。每个开口的四周发出许多细长的膜状带, 在肺内纵横相接, 交织成网络样支架。肺上皮突起成膜状, 与网络支架相接, 使肺内成蜂窝状。肺上皮是气体交换的场所, 多由两层细胞构成, 毛细血管行走在此两层上皮细胞之间。

四川省两栖爬行动物新记录 邓其祥 余志伟 胡锦矗 陈鸿熙 李建国 (南充师范学院生物系)

*New Records of Amphibians and Reptiles in Sichuan* Deng Qixiang, Yu Zhiwei, Hu Jinchu, Chen Hongxi & Li Jianguo (Department of Biology, Nanchong Normal College)

1. 细痣疣螈 *Tylosotriton asperrimus*. 1974年7月8—14日采自平武县兰坝区高庄林场。海拔1200米左右。2. 虎纹蛙 *Rana tigrina rugulosa*. 1962—1963年5—6月采自南充, 岳池、蓬安三县

共辖的金城山。海拔高1000米左右。3. 黄链蛇 *Dinodon flavozonatum*, 1980年7月29日采自古蔺县笋子山红旗公社。海拔1170米。4. 水亦链游蛇 *Natrix annularis*, 1961年5月采自苍溪县高坡公社。海拔约700米。5. 福建丽纹蛇 *Calliophis kelloggi*, 1957年7月采自重庆市缙云山, 海拔1000米左右。6. 眼镜蛇西南亚种 *Naja n. kaouthia*, 1982年3月采自渡口市弄弄沟。海拔700米左右。

广西两栖类新纪录 张玉霞 唐振杰 (广西师范学院生物系)

New Records of Amphibians in Guangxi Zhang Yuxia & Tang Zhenjie (Department of Biology, Guangxi Teachers College)

1978—1982年对广西两栖类做了调查和标本采集, 总计已知广西两栖动物为3目10科67种(包括6亚种), 在调查过程中发现了新纪录7种: 即双带鱼螈、肥螈、黑斑蛙、花奥蛙、绿奥蛙、峨眉角蟾和挂敦角蟾。

泽蛙 *Rana limnocharis* 在河北省的新纪录 王所安 柳殿钧 曹玉萍 (河北大学生物学系)

A New Record of *Rana limnocharis* in Hebei Wang Suoan, Liu Dianjun & Cao Yuping (Department of Biology, Hebei University)

据文献记载, 泽蛙在我国分布北界仅达黄河以南, 以前在河北省未曾报道。1981—1982年, 作者在河北省东南部的沧县、交河县、衡水县和故城县等地发现众多的泽蛙, 故泽蛙在我国分布的北界限, 应向北移至黄河以北的子牙河水系以南地区。与泰安、成都标本比较, 河北省的泽蛙, 除个体较小, 眼间距略宽, 两踵部仅相遇而不相交等特点外, 其他特征均与黄河以南者相似, 故不能构成地方亚种。但黄河南北的泽蛙在区系分布上是什么关系尚待探讨。地区纬度可能与泽蛙的个体大小有关。即纬度越高地区内的泽蛙个体越小, 故四川者>山东者>河北者。

贵州两栖类新纪录及蛙属一新种 伍律 须润华 董谦 李德俊 刘积琛 (遵义医学院生物学教研室)

New Records of Amphibians and a New Species of *Rana* from Guizhou Wu Lu, Xu Runhua, Dong Qian, Li Dejun & Liu Jichen (Department of Biology, Zunyi Medical

College)

贵州两栖类经过六年(1974—1979)调查, 共获得标本12,000多号, 共计有51种(包括亚种, 不包括过去有纪录而未采到标本的10种), 分属于2目10科16属, 其中包括一新种及6种贵州新纪录, 后者即黄斑小鲵 *Hynobius flavomaculatus* Fei et Ye、大绿蛙 *Rana livida* (Blyth)、台北蛙 *Rana taipehensis* van Denburgh、经甫树蛙 *Rhacophorus chenfui* Liu、峨眉树蛙 *Rhacophorus omeimontis* (Stejneger) 及棘胸蛙 *Rana spinosa* David。新种由作者另行正式发表。

扬子鳄的尿殖系统 陈壁辉 张开儒 王结才 陆鹤龄 (安徽师范大学生物系)

The Anatomy of the Urogenital System of *Alligator sinensis* Chen Bihui, Zhang Kairu, Wang Jiecai & Lu Heling (Department of Biology, Anhui Teachers University)

扬子鳄的肾深藏于脊柱与肋骨形成的陷窝内, 紧贴体腔背壁。左右各一, 外形似人耳廓, 腹面中部内凹, 输尿管由此通出。表面有许多裂沟, 将其分为多叶, 每叶由上下二片组成。输尿管总管通入泄殖腔, 无膀胱。卵巢一对, 活体非繁殖期输卵管上段2/3较细, 表面光滑, 下段1/3较粗, 表面具纵行皱褶, 末端终止于泄殖腔中部的侧壁。输卵管根据粘膜下层腺体多少和肌肉厚薄可分三段。雄性具睾丸一对, 付睾紧贴睾丸内侧, 输精管一对开口于泄殖腔中部背面。臭腺两对, 一对位于下颌后方内侧皮下, 另一对位于泄殖腔两侧肌肉中。泄殖腔分三室, 雌体第二室较大, 雄体第三室最大, 内有一交媾器。

蚺和蟒的肺脏 康景贵 (中国科学院动物研究所) 张一 (北京建工医院) 吴启军 (东北林学院)

On the Lungs of *Boa constrictor* and *Python molurus bivittatus* Kang Jingui (Institute of Zoology, Academia Sinica) Zhang Yi (Beijing Hospital of Architectural Engineering Bureau) Wu Qijun (Northeast China College of Forestry)

蛇类内脏各器官受其体型影响最大的就是肺脏, 绝大多数蛇类的左肺都极为缩小甚至完全消失。本文就巨蚺(*Boa constrictor*)和蟒蛇(*Python molurus bivittatus*)的肺脏分别做了3例解剖观察和比较。蚺的左肺明显地缩小, 其长度仅为右肺的十



分之一,并已失去了大部分机能。气囊也不明显,基本上无贮气功能。就左右肺长度的比例而言,似介于蟒和蛇之间,但右肺前半部有一条软骨环状的支气管通过,较之蟒与蛇的肺脏则更为完善。蟒蛇的左肺长度约为右肺的三分之二,基本上具有双肺。肺腔内无支气管,代之为副支气管,次级副支气管的网架结构,对肺脏可起支撑作用。双肺后部均具薄壁气囊,有贮藏空气的功能。

普雄齿蟾生活习性的观察 费梁 叶昌媛 (中国科学院成都生物研究所)

Observations on Habits of *Oreolalax puxiongensis* Liu et Fei Fei Liang & Ye Changyuan (Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

普雄齿蟾隶属锄足蟾科,目前仅发现在四川越西和冕宁县。1965年和1981年两次在越西普雄考察,对该种生态习性作了观察。

普雄齿蟾所在环境林木繁茂,植被为针阔叶混交林带。栖息环境极潮湿,多在浸水沼泽地小溪及其附近。越冬巢穴多在倒木下或苔藓下土穴内,洞道曲折,长达4.1米。6月中旬开始出蛰,6月下旬至7月上旬为繁殖盛期,每一雌蟾平均产卵127(102—151)粒。普雄齿蟾的数量与相近属、种相比,多达10倍左右,无疑是该地区的优势种。在繁殖期间,根据所获得的成体和卵群数量统计,其雌雄性比为1:14。用人工授精的方法获知,在气温13—16℃,水温12—15℃的情况下,从受精卵至第一次卵裂,需时6小时30分左右,小蝌蚪于尾芽期孵出,从受精卵至变态成幼蟾大约需时1—2年,新成蟾体长20.6毫米左右。食物以昆虫为主,其有益系数为18.0%,由此表明该蟾对林牧业虫害的防除是有益的。在采集中发现,成蟾体表常吸附有水蛭;解剖观察发现胃肠内有线虫寄生。

中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 的年龄初探 张贞华 陈吾山 (杭州大学)

A Preliminary Observation on the Age of *Bufo gargarizans* Zhang Zhenhua & Chen Wushan (Hangzhou University)

1981年,作者以浙江省西天目山采得的中华蟾蜍为材料作年龄研究。新鲜标本测量、剥皮、去内脏后,放入沸水中煮8分钟左右。在流水中用牙刷洗涤,除掉附于骨骼上的其他组织,使脊椎骨互相分离,再穿一条细金属丝。待脊椎骨凉干后,浸入十氢萘5—6分钟。然后放在显微镜下进行观察,

在椎体凹面有椭圆形的环轮结构。环轮不透明,而周围组织较透明,这样相间排列,环轮清晰。

实验结果初步证明:1. 体长越长,环轮数越多。如雌性体长(厘米)13.1—13.4有五轮,13.05—9为四轮,7.9则为三轮,3.5—2.8无环轮;雄性体长(厘米)9.43为四轮,8.78—7.92为三轮。2. 年龄=环轮数+1。因体长与椎体长轴直径存在着显著的线性相关, $y=0.84+24.1x$ ( $x$ 为椎体长轴直径, $y$ 为体长)。并且还进一步用测量计算的方法,分别测量四轮椎体上每一环轮的半径长,即 $\bar{r}_1$ 、 $\bar{r}_2$ 、 $\bar{r}_3$ 、 $\bar{r}_4$ 的平均值,以横座标表示 $\bar{r}_n$ ,纵座标表示 $\bar{r}_{n+1}$ ,取 $\bar{r}_n$ 与 $\bar{r}_{n+1}$ 的对应值,在座标上这四点排列,近似一直线。上述两方面证明了环轮的增长具有周期性,所以,年龄=环轮数+1。

湖蛙 *Rana ridibunda* 产卵习性的初步观察 向礼咳 许设科 苏凡 遆晓南 (新疆大学生物系)

A Preliminary Observation on Egg-laying Habits of *Rana ridibunda* Xiang Ligai, Xu Sheke, Sun Fan & Ti Xiaonan (Department of Biology, Xinjiang University)

湖蛙在国内仅分布于新疆伊犁地区,1982年5月,在伊宁市郊几个不同生境对其产卵习性进行了观察。4月底、5月初开始产卵。产卵要求的水温幅度为10.5°—16.9℃而以12.7°—16.9℃为最适宜。排卵在上午8时至11时间进行。卵产在静态或流动性小的水体中,pH值为6.5—7.4,水深4—26厘米,以10厘米左右最多。本文还对雌雄蛙在产卵前后及产卵时的行为,以及产卵情况,卵的数目,受精率等作了记述。

虎纹蛙的若干生态资料 寇治通 (云南大学生物系)

Ecological Notes on *Rana tigrina rugulosa* Kou Zhitong (Department of Biology, Yunnan University)

1959—1979年在云南蒙自对虎纹蛙的一些生态进行观察。虎纹蛙冬眠始于10月中旬到11月上旬。洞穴多在田间土壤高厚的一边,穴斜直深25—60公分,洞口圆形无塞,穴底椭圆,比洞口大2—3倍。每穴一只。深眠期穴内无水。活动期4—10月,但出蛰早迟与雨季来得早晚有关,通常在5月大雨后出蛰,如洞穴因放水被浸泡可提前到4月初。抱对产卵见于4月22—7月2日。根据不同季节随机采挖所得的411只虎纹蛙,平均性比2.2:1,雄多于雌。雄

蛙性成熟时体重45克, 体长75毫米以上; 而雌性体长88毫米, 体重达80克以上性方成熟。冬眠后, 虎纹蛙体重、肝重和脂肪体重均明显下降; 性未成熟的个体, 脂肪体均消耗殆尽。4月和8、9月以食蟹为主, 也吃半翅目、鞘翅目、鳞翅目、双翅目和膜翅目等昆虫及其幼体。偶曾发现捕吃小家鼠、泽蛙和稚鱼的例子。虎纹蛙在蒙自地区常作为副食品投入市场, 目前种群数量已明显下降, 建议养殖。

隆肛蛙生态的初步观察 方荣盛(陕西师范大学生物系) 宋鸣涛(陕西省动物研究所)

A Preliminary Observation on the Ecology of *Rana quadranus* Fang Rongsheng (Department of Biology, Shaanxi Normal University) Song Mingtao (Shaanxi Institute of Biology)

1978—1980年三年夏季于商洛地区、宁陕洵阳坝及陇县八渡地区, 对隆肛蛙栖居地、活动范围与密度、生活习性(包括蝌蚪)、食性及天敌等进行了初步观察。解剖了120只成体。在90只胃中检出蚯蚓、绿蟱蟾、石蛾幼虫、叶甲虫、拟步行虫、蠼螋、灯蛾幼虫、泥水甲、叩头虫、芫菁、泥鳖、天牛、象鼻虫、步行虫、蜜蜂、大蚂蚁、蚊子、蛇、长翅类成虫等计百余种, 其中有益动物38只, 危害不明的动物65只, 有害动物652只。根据蛙类食性的有益系数公式计算出有益系数为81.3%。从频次百分比可以看出隆肛蛙嗜食蚊、大蚂蚁、叩头虫、芫菁等。在秦岭及陇山一带发现乌梢蛇、中华斜鳞蛇等吞食隆肛蛙。另外, 在商南县一带乌游蛇数量多而隆肛蛙少。由此推测前者亦可能是该蛙的天敌。

中国林蛙的自然冬眠 邢连鑫(山西省沁水中学)

On the Hibernation of *Rana temporaria chensinensis* Xing Lianxin (Qinshui Middle School, Qinshui County, Shanxi Province)

中国林蛙于10月下旬开始在水下冬眠, 到翌年3月结束冬眠, 并立即产卵。对引起冬眠的生态因素及冬眠期的生理变化作了观察。

浙江省泽蛙 *Rana limnocharis* Boie 生态研究 韦今来 赵志良 胡存有(杭州大学生物系)

Studies on the Ecology of *Rana limnocharis* Boie from Zhejiang Wei Jinlai, Zhao Zhi-liang & Hu Cunyou (Department of Biology, Hangzhou University)

本文研究了浙江省的泽蛙的生态, 它分布遍及全省, 分布高度自海平面至1600米以上。然其密度

各有差异, 以在潮湿荒地、水稻田中最高。在杭州市, 一般在3月中旬开始出蛰; 5月下旬大规模产卵繁殖; 7月为活动最盛期; 11月中、下旬基本绝迹。雌蛙平均怀卵量为1235粒。日活动周期呈现明显的季节性变化: 春季只在白天有一个活动高峰; 夏季昼夜都有活动, 一日内有两个活动高峰; 初秋同夏季, 深秋合为一个高峰。食性广泛, 但有明显的季节性变化, 且三个季节的有益系数不同。不同年龄组的泽蛙其食性也有差异, 而有益系数也各不相同。根据体长频次分布和生殖腺发育情况, 可将泽蛙种群划分为三个组别: 幼龄组, 亚成年组, 成年组。在重点观察区里通过标记重捕, 估计秋季种群约有泽蛙1027只/公顷, 估算得生物量为3910.5/公顷。种群中幼年组占45.5%、亚成年组占32.2%、成年组22.4%。雌雄性比为1:4.25。

长沙岳麓山的大树蛙繁殖习性研究 沈歆慧 邓学健 赵爱明(湖南师范学院生物系)

A Study on Breeding Habits of *Rhacophorus dennysi* Blanford from Yuelu Hill, Changsha Shen Youhui, Deng Xuejian & Zhao Aiming (Department of Biology, Hunan Teachers College)

大树蛙在岳麓山地区的繁殖期是4月15日—25日前后的十多天时间内, 一般是午夜后开始产卵, 黎明前产完。产卵场条件要求是静水水域, 其上有可依附的植物。交配产卵时, 雌体伏于静水水域上空的枝叶上, 雄体伏于雌蛙背侧并以前肢紧抱雌蛙腋窝, 泄殖孔互相靠近。卵及输卵管分泌物是一阵一阵排出的, 排出时以后肢搅拌分泌物起泡。与此同时雄体排精并以阴茎、足部互相搓擦起泡。每年产卵一次。卵泡为泡沫状粘液构成, 呈乳白色, 表面干燥后污黄色。卵呈淡黄绿色, 一般每只雌蛙产卵一千多到二千多粒。卵经2—2.2mm。卵泡常成群分布。在常温下, 大树蛙的受精卵在3天内孵化, 小蝌蚪落入水中发育, 50天左右出现后肢, 61天左右出现前肢, 再过一、二天就登陆。但大树蛙蝌蚪发育的速度不一致, 最迟的可在三个月之后才登陆。

伊犁地区三种无尾两栖类食性的初步分析 向礼陔 许设科 遛晓南 苏凡(新疆大学生物系)

A Preliminary Analysis of the Feeding Habits of Three Frogs of Ili, Xinjiang Xiang Ligai, Xu Sheke, Ti Xiaonan & Su Fan (Department of Biology, Xinjiang



University)

1982年4月下旬至5月上旬对伊犁地区的绿蟾蜍 *Bufo viridis*、中国林蛙 *Rana temporaria* 和湖蛙 *Rana ridibunda* 的食性进行了分析,得出绿蟾蜍的有益系数为85.8%,中国林蛙的有益系数为88.48%,这两种动物在消灭农林害虫方面起着重要作用,应加以保护和利用。湖蛙在没有林蛙蝌蚪的地区,食物成分主要是各种害虫,有益系数为73.68%,在有林蛙蝌蚪存在的地方,大量吞食林蛙蝌蚪,有益系数降至27.81%。这一情况可能也是湖蛙在伊犁地区的种群数量迅速超过林蛙的重要原因。

南宁两栖动物生活习性的初步调查 温业棠 (广西医学院)

**Preliminary Survey of the Habits of Amphibians of Nanning Wen Yetang (Guangxi Medical College)**

1959—1964年及1980—1981年对南宁两栖动物生活习性进行了调查,南宁两栖动物共13种,即:黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus* 华南雨蛙 *Hyla simplex*、泽蛙 *Rana limnocharis*、虎纹蛙 *R. tigrina rugulosa*、沼蛙 *R. guentheri*、台北蛙 *R. taipehensis*、尖舌浮蛙 *Ooeidozyga lima*、圆舌浮蛙 *O. laevis martensi*、斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*、花细狭口蛙 *Kalophrynus pleurostigma interlineatus*、花狭口蛙 *Kaloula pulchra pulchra*、花姬蛙 *Microhyla pulchra*、饰纹姬蛙 *M. ornata*。南宁地处亚热带,气温年平均22.1℃,两栖动物春叫较早,除虎纹蛙外,冬眠现象均不明显。由于近年来大量使用化肥和农药,数量已显著下降,有的甚绝跡。

广东省珠江口海岸带13种两栖动物食性的初步分析 潘炯华 苏炳之 卫焕荣 (华南师范大学)

**Preliminary Analysis of Feeding Habits of 13 Amphibians of the Coastal Region near the Estuary of Zhujiang River Pan Jionghua, Su Bingzhi & Wei Huanrong (South China Normal University)**

本文报道1980年7—10月间在珠江口的台山、新会、斗门、中山、番禺、东莞、宝安、深圳、珠海等九个县、市,以及淇澳、万山、横琴三个岛屿采得的13种两栖动物的食性,用解剖消化道(胃、肠)的方法,分析其食物组成及各种食物所占的比重,并对解剖的种类益害问题提出初步的看法。经

剖检350个蛙胃,证明13种蛙都以动物性食物为主,大多数种类都捕食大量的农业或林业害虫。在食物组成中,有害动物占90%以上的有台北蛙和长趾蛙;占80%以上的,有斑腿树蛙和大绿蛙;占70%以上的,有泽蛙、虎纹蛙和沼蛙;占60%以上的,有黑眶蟾蜍和棘胸蛙,它们对保护农林起积极的作用。黑眶蟾蜍、泽蛙、虎纹蛙和斑腿树蛙虽为杂食性,但摄取植物性食物(如谷粒、草籽等)所占比例极小。食谱最广的为黑眶蟾蜍、泽蛙、虎纹蛙和棘胸蛙,其食物种类均在18种以上。花狭口蛙主食蚂蚁,占总频次的83.33%。尖舌浮蛙和花姬蛙捕食较大的膜翅目益虫,对益虫有一定的危害性。珠江三角洲九种常见两栖动物的越冬观察 潘炯华 何日火 郑文彪 (华南师范大学) 袁振生 (广州第三中学)

**Preliminary Observations on the Overwintering of 9 Amphibians of the Zhujiang Delta Pan Jionghua, He Rihuo & Zheng Wenbiao (South China Normal University) Yuan Zhensheng (Guangzhou Third Middle School)**

本文报道在1980年底至1981年春对珠江三角洲的9种两栖动物(黑眶蟾蜍、泽蛙、虎纹蛙、沼蛙、斑腿树蛙、花细狭口蛙、花狭口蛙指名亚种、花姬蛙、饰纹姬蛙)的越冬情况的初步观察结果。珠江三角洲的两栖动物多数在11月下旬开始进入越冬状态,至翌年2月底到3月初结束。少数种类在越冬期内仍有活动和觅食现象。9种两栖动物的越冬场所均与其平时栖息生活的场所接近,多数利用天然洞穴越冬,洞穴稍大于其个体,多数个体单独越冬,少数是群栖一个洞穴越冬。根据1月份剖检结果,多数种类胃内都有食物或食糜,并发现有些还是刚吃进的新鲜食物,证明越冬期间部分种类如泽蛙、黑眶蟾蜍、斑腿树蛙、花狭口蛙、花姬蛙仍有捕食现象。根据1月份剖检,几种两栖动物的性腺发育时期因其产卵季节迟早,产卵期长短不同而有差异。雌性卵巢一般处于Ⅲ—Ⅳ期。越冬前后的相对肝脏重量(肝重/体壳重)和相对脂肪体重(脂肪体重/体壳重)出现了很大变化。前后相差2—3倍。积累于肝脏和脂肪体内的营养物质提供了两栖类在越冬期间正常新陈代谢活动和性腺发育所需的营养物质。

乌龟的热能代谢与体温调节 王培潮 陆厚基 (华东师范大学 生物系)

**Thermometabolism and Thermoregulation of  
*Chinemys reevesii* (Gray)** Wang Peichao &  
Lu Houji (Department of Biology, East  
China Normal University)

本文主要在不同环境温度条件下观测乌龟*Chinemys reevesii*的呼吸消耗能及体温调节能力。观测的环境温度是15°、20°、25°及30℃。呼吸消耗能与环境温度之间的关系,呈S型曲线。乌龟的体温与环境温度成正线性相关。相关显著。如9月份,相关系数 $r=0.999$ ,10月份,相关系数 $r=0.888$ 。

四爪陆龟生态观察初步报告 许设科 向礼陔 逯  
晓南 苏凡(新疆大学生物系)

**A Preliminary Observation on the Ecology of  
*Testudo horsfieldi*** Xu Sheke, Xiang Ligai,  
Ti Xiaonan & Su Fan (Department of Bio-  
logy, Xinjiang University)

四爪陆龟*Testudo horsfieldi*在国内就目前所知仅分布于新疆霍城县境内。1981年8月和1982年4—5月对其生态作了调查,并在室内进行了饲养。本文对其栖息环境、生活习性、洞穴、食性、雌雄性比、年龄、生长繁殖习性及其敌害和疾病等都作了比较详细的记述,并附有照片和图表10余幅。

蛤蚧孵化的观察 梁启荣 唐大由 刘素娴(暨南  
大学生物学系)

**Observations on the Hatching of *Gekko gekko*  
(Linnaeus)** Liang Qishen, Tang Dayou  
& Liu Suli (Department of Biology,  
Guangzhou Jinan University)

蛤蚧的卵壳乳白或白垩色,紧贴在箱壁(自然状态则在岩缝的石壁)上,固着面平坦,因此卵略呈半球(或椭球)形;表面常光滑或稍微粗糙;卵的长径25.2—32.5毫米,短径22—25毫米,高20.0—21.2毫米,一般是 $26.5 \times 24.0 \times 20.5$ 毫米;卵重4.0—6.5克,一般约5.5克。幼体孵出时间一般在8:00—11:00开始,壳的上侧面先出现一裂缝,稍后出现与此缝略成直角交叉的第二裂缝。不久,在交叉缝的外周出现一略呈环形的裂缝,这一环形裂缝是由幼体头部向外撞击形成的。静止片刻,便见吻端冲出裂缝破壳成一裂口。此后可见头部从裂口反复地伸出和缩入,每次缩入后再伸出时头部便突出一些。在整个头部突出壳外时,从裂口能窥到壳内盘曲的躯干部和尾。有时壳的碎块贴在头背。此时若受惊或遭骚扰,便迅即全体爬出壳外。从卵壳出现第一裂缝到完全出壳,历时约2—5小时。初孵

出的幼体,体重3.0—6.0克,一般为5.0克。体长52.0—60.0毫米,一般54毫米;全长99—111毫米,一般105毫米。出壳后休息15—30分钟便初次蜕皮,同时,并把蜕出的角质皮吃掉。幼体一般休息1—3天才开始进食。

北草蜥的热能代谢与体温调节 王培潮 陆厚基  
赵实(华东师范大学生物学系)

**Thermometabolism and Thermoregulation of  
*Takydromus septentrionalis*** Guenther Wang  
Peichao, Lu Houji & Zhao Shi (Depart-  
ment of Biology, East China Normal Uni-  
versity)

本工作主要观测北草蜥在不同环境温度条件下的能量消耗及体温调节能力,观测的温度10—35℃,其能量消耗以耗氧量表示(即 $O_2 ml/g/hr$ )。耗氧量与环境温度正相关, $r=0.946$ ,相关显著( $P<0.01$ )。耗氧量有明显季节变化。体温与环境温度成正线性相关, $r=0.999$ ,相关很显著( $P<0.01$ )。其体温并不与环境相同,而仅在一定环境温度条件下,才有一个同温点。当北草蜥暴露在同温点以上的环境温度时,其体温高于环境温度;当暴露在同温点以下环境温度时,其体温高于环境温度,显示出一定的生理调温能力。

武夷山颈棱蛇产仔的观察报告 张震(福建建阳  
大竹岚蛇伤防治研究所)

**Observations on Oviviparity of *Macropisthodon  
rudis*** Boulenger from Wuyi Mountain  
Zhang Zhen (Dazhulan Institute of Pre-  
vention and Cure of Snake-bite, Fujian)

1982年8月观察到饲养的颈棱蛇生产仔蛇,首次发现此蛇的卵胎生习性。母蛇产前懒食、烦躁,时而攀援树枝,时而躲入草丛。开始产仔时母蛇身稍转侧,翘尾,泄殖腔孔慢慢张开,仔蛇即盘曲落地,一扭一动穿破薄膜自行运动,或先破膜出生,胎衣(膜)随出。母蛇约20分钟产仔1条,历时7小时又50分,共产仔23条,总重量105克,体长平均每条169毫米,体重平均每条4.6克,最大者体长205毫米,体重5克,最小者体长150毫米。重仅2克。

武夷山蛇园尖吻蝮产卵与孵化的观察初报 张震  
(福建建阳大竹岚蛇伤防治研究所)

**Observations on Egg-laying and Hatching of  
*Deinagkistrodon acutus* in the Snake  
Garden of Wuyi Mountain** Zhang Zhen



(Dazhulan Institute of Prevention and Cure of Snake-bite, Fujian)

武夷山蛇园主要试验养殖尖吻蝮。1982年在三号拟态蛇园里养有尖吻蝮雌性成蛇36条,其中14条于8月3日至9月4日期间共产卵271枚,并于8月27日至9月21日先后孵化出仔蛇228条,出生率达84.13%。笔者通过观察,初步提出蛇体肥瘦与产卵数量,产卵早迟与孵化期长短,仔蛇出生率高低与是否有人工调节温湿度,以及产卵大小与出生仔蛇的健康等均有一定关系。通常体壮者产卵多而快,如18号母蛇全长1200+130毫米,体重1550克,8月18日23时开始产卵,19日凌晨6时结束,历时7小时,共产卵36枚,平均每隔11分6秒产卵1枚。又如母蛇产卵大而重者,破壳出生时的仔蛇体大形壮而好养,反之体小形细则难养。还观察到尖吻蝮雌性成蛇并非年年产卵,而一般是三年两胎或两年一胎。

蝮蛇幼蛇的生态研究 金胎郎(浙江中医学院)

顾辉清(杭州师范学院) 耿建设(定海县科委)

Studies on the Ecology of the Young of *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Jin Yilang (Zhejiang College of Traditional Chinese Medicine) Gu Huiqing (Hangzhou Teachers College) Geng Jianshe (Dinghai County Committee of Science and Technology)

在定海县一个无人居住的下圆山岛上,原无蝮蛇生长,1980年6月引进蝮蛇成体,进行人工放养。在野外条件下,对蝮蛇从出生到性腺发育过程中的21个月进行了系统的生态观察研究,结果如下:1.1—6月龄的幼蛇常栖息在草丛和树木基部的缝隙、石裂隙、泥块缝隙中。在对越冬洞穴观察中,未见与成蛇同穴,但见到有与草蜥同穴越冬的现象。7—11月龄后的幼蛇栖息环境与成蛇一致。2.1—6月龄的幼蛇在野外较难发现,一般要翻动石块、泥块和草丛后才能发现。7月龄后的幼蛇昼夜活动和季节活动规律均与成蛇相一致。3.解剖了从出生三天后的不同月龄的幼蛇,消化道中见有蚂蚁、蛭蜒、以及各种昆虫碎片和小泽蛙等。4.在野外自然条件下,自出生后经过二个冬季的越冬,全长可达350—484毫米,体重可达20—60克,此时蝮蛇已达到完全发育的程度。5.幼蛇解剖中发现从一月龄后的幼蛇就见有棒线虫、花首线虫、盲囊线虫、裸头线虫和日本环唇吸虫等寄生虫寄生。此外,还见有少

棘蜈蚣、红螯相手蟹残食幼蛇的现象。

普陀山岛屿夏季两栖动物生态研究 顾辉清(杭州师范学院)

Studies on the Ecology of 6 Frogs of the Putuo Island, Zhejiang in Summer Gu Huiqing (Hangzhou Teachers College)

普陀山属浙江舟山群岛的一个小岛,地理位置北纬30°,东经122°30',1980—1982年6—7月,对岛上两栖动物的分布、食性及昼夜活动规律等进行了研究。三年共采集标本678号,分别隶属3科6种,其中泽蛙 *Rana limnocharis*, 黑斑蛙 *R. nigromaculata* 为优势种。日本林蛙 *R. japonica japonica*, 中国雨蛙 *Hyla chinensis* 为常见种。金线蛙 *Rana plancyi plancyi* 饰纹姬蛙 *Microhyla ornata* 为稀有种。剖检6种蛙283号标本的食性与大陆的相比有很大不同,以膜翅目的蚂蚁、蜂类。鞘翅目和蛛形类在胃中出现率最高,而鳞翅目则很少。观察了泽蛙和黑斑蛙的24小时活动规律,前者为全日活动类型;后者的活动高峰在18时,而10时为最少。

福建蝮蛇的繁殖习性 石溥(福建医学院)

Breeding Habits of *Vipera russelli siamensis* of Fujian Shi Pu (Fujian Medical College)

本文报告了1976—1980年福建南部蝮蛇的繁殖习性。叙述了蝮蛇雌雄比及与不同生活时期的关系和性成熟的体长标志,并对蝮蛇的求偶、交配、产仔等进行了详细的论述。共观察到38次求偶行为,可从11月延至次年4月,但以2、3月最多(76.3%)。交配期多在出蛰后开始,尤其是2月份比较多见;交配时间1小时以上,长者可达4.5小时。未见雄蛇左右半阴茎同时插入雌蛇的泄殖腔孔内,而以右侧多见。产仔期一般于8月下旬开始,9月中下旬多见,孕期6—8个月。平均怀卵数12.8枚;平均产仔数为11条。产仔后母体平均失重48.5克,失重率为9.5%。初生仔蛇平均体重  $9.9 \pm 1.1$  克,平均全长  $246.9 \pm 13.9$  mm,平均尾长  $36.4 \pm 2.2$  mm,尾长为全长的14.7%。本文还叙述了仔蛇生长的一些资料。

内蒙古西部荒漠的爬行动物 赵肯堂(苏州铁道师范学院)

Reptiles of Western Nei Monggol Deserts Zhao Kentang (Suzhou Railway Bureau Normal College)

内蒙古西部荒漠是亚非荒漠的东边部份,东缘还是亚非荒漠和欧亚草原两大地理带的分界线,在

我国动物地理区划中归属于蒙新区、西部荒漠亚区。分布在本地区的爬行动物有漠虎、*Alsophylax piapiens*、沙虎 *Teratoscincus przewalskii*、荒漠沙蜥 *Phrynocephalus przewalskii*、变色沙蜥 *P. versicolor*、密点麻蜥 *Eremias multiocellata*、荒漠麻蜥 *E. przewalskii*、四额鳞麻蜥 *E. quadrifrons*、虫纹麻蜥 *E. vermiculata*、沙蜥 *Eryx miliaris*、黄脊游蛇 *Coluber spinalis*、白条锦蛇 *Elaphe diene*、花条蛇 *Psammophis lineolatus*、蝮蛇 *Agkistrodon halys halys* 等 13 种, 属于亚洲中部和中亚荒漠成份的种类占 53.8%, 呈现出亚洲中部荒漠区系的面貌, 此外, 分别有 23% 的蒙古草原种和泛古北界种参与区系组成。根据自然条件、植被和爬行动物分布的差异, 可将本地区划分为 I. 阿拉善荒漠省、II. 中央戈壁荒漠省, 以及下属的 I (1) 东阿拉善荒漠州、I (2) 贺兰山山地省、I (3) 西阿拉善荒漠州和 II (1) 额纳纳戈壁荒漠州。根据内蒙古西部荒漠爬行动物区系的分析, 表明本地区有: 与北非动物的渊源关系密切、动物区系较为古老和种类十分贫乏等特点。

江苏两栖动物资源及其保护利用 邹寿昌(徐州师范学院生物系)

### Protection and Utilization of Amphibian Resources in Jiangsu Zou Shouchang (Department of Biology, Xuzhou Normal College)

本工作是江苏害虫天敌资源调查的一部分。对江苏两栖动物的地理分布、形态、生态、区系成分等进行了研究分析。对保护利用提出了 5 点建议。调查结果, 江苏有两栖类 19 种, 分隶于 2 目 9 科 9 属, 即有尾目 2 科 2 属 2 种, 无尾目 7 科 7 属 17 种。阔褶蛙为省新纪录, 虎纹蛙、斑腿树蛙、花臭蛙为文献记录。名录如下: 东方蝾螈 *Cynops orientalis*、大鲵 *Andrias davidianus*、东方铃蟾 *Bombina orientalis*、花背蟾蜍 *Bufo raddei*、中华蟾蜍 *B. gargarizans*、无斑雨蛙 *Hyla arborea immaculata*、中国雨蛙 *H. chinensis*、泽蛙 *Rana limnocharis*、金线蛙 *R. plancyi plancyi*、黑斑蛙 *R. nigromaculata*、虎纹蛙 *R. tigrina rugulosa*、棘胸蛙 *R. spinosa*、阔褶蛙 *R. latouchii*、日本林蛙 *R. japonica japonica*、花臭蛙 *R. schmackeri*、斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*、北方狭口蛙 *Kaloula borealis*、小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*、饰纹姬蛙 *M. ornata*。上述 19 种的区系

特点是: 古北界成分 4 种, 占 21%, 东洋界成分 11 种, 占 57.8%, 广布种 4 种, 占 21%, 反映了南北过渡地带的点。

浙江的蝾螈 蔡春抹(浙江博物馆)

### Salamanders of Zhejiang Cai Chunmo (Zhejiang Museum)

从 1974 年开始, 在浙江的 15 个县收集到近 2000 号蝾螈目标本, 共计 3 科 6 属 7 种, 即大鲵 *Andrias davidianus*、中国小鲵 *Hynobius chinensis*、镇海疣螈 *Tylotriton chinhaiensis*、中国瘰螈 *Trituroides chinensis*、肥螈指名亚种 *Pachytriton b. brevipes*、肥螈无斑亚种 *Pachytriton b. labiatus*、东方蝾螈 *Cynops orientalis*。对 7 种蝾螈的形态特征和生态习性作了简要描述。中国小鲵和镇海疣螈是我国的稀有蝾螈。前者生活在海拔 100—500 米的丘陵山地, 除繁殖时进入静水塘或小溪流外, 平常生活在泥土下, 繁殖季节 2—4 月。镇海疣螈生活在海拔 200 米的丘陵山地, 平时在泥土石块下, 5—6 月繁殖。浙江的 7 种蝾螈, 除了大鲵是古北界物种外, 其余都是东洋界华中区成分。浙江兼有肥螈二个亚种, 以北纬 28.2° 为分界线, 以南是指名亚种分布区, 而且垂直高度也高于无斑亚种。浙江的海岛距大陆近, 但至今未发现蝾螈目动物。

江西井冈山地区两栖与爬行动物调查 宗愉 马积藩(上海自然博物馆)

### Herpetological Survey of the Jinggang Mountains Zong Yu & Ma Jifan (Shanghai Museum of Natural History)

1981 年 8 月及 1982 年 10 月夏、秋二季, 先后在江西井冈山地区海拔 900—1100 米的大井、下井、荆竹山及桐冈山等地采得两栖与爬行动物标本 500 余号, 分属两栖纲 6 科 8 属 18 种及爬行纲 4 科 15 属 25 种。其中宽头大角蟾 *Megophrys carinensis* (Boulenger)、崇安髭蟾(蝌蚪) *Vibrissaphora liui* Pope、大绿蛙 *Rana livida* (Blyth)、三港雨蛙 *Hyla sanchiangensis* Pope、经甫树蛙 *Rhacophorus chenfui* Liu、小角蟾 *Megophrys minor stejneger*、竹叶蛙 *Rana versabilis* Liu et Hu、日本林蛙昭觉亚种 *R. japonica chaochiaoensis* Liu、及福建钝头蛇 *Pareas stanleyi* (Boulenger) 和山烙铁头华东亚种 *Trimeresurus makazayazaya orientalis* Schmidt 等 10 种为江西省新记录(前 5 种已在 1982 年《博物》第 1 期上报导)。此外, 还采到我国闪皮蛇亚科之一种(待鉴定)。采集中观察到



10月上、中旬为当地日本林蛙昭宽亚种的繁殖期。  
广西爬行动物的地理分布和区系分析 陆含华 温业堂 (广西医学院生物教研室)

On the Distribution and Fauna of Reptiles of Guangxi Lu Hanhua & Wen Yetang (Department of Biology, Guangxi Medical College)

对广西各地区的爬行动物进行调查采集,获得2000多号标本,加上前人记载和其他单位所得标本,共有130种,分隶19科68属。其中龟鳖目4科9属11种,蜥蜴目8科21属29种,蛇目7科38属90种。广布种有平胸龟、大壁虎、变色树蜥、繁花林蛇、银环蛇、眼镜蛇、竹叶青等,但巨蜥、蝰蛇、白头蝰等却局限分布于红水河西南部,而绞花林蛇只见于红水河以东地区,尖吻蝮仅见于桂林地区。区系成分以华南区物种(占25.49—59.57%)和华中、华南区物种(占34.04—60.53%)为主。这两项成分合计均在75%以上,而华中区物种成分均在12%以下,特别是在纬度23°以北的河池和百色两地区的华中区成分只有2.70—5.88%,故这两地区的区系划分应属于华南区。

鳄蜥的地理分布及其形态变异的探讨 张玉霞 唐振杰 (广西师范学院生物系)。

A Study on the Geographical Distribution and Morphological Variation of *Shinisaurus crocodilurus* Ahl Zhang Yuxia & Tang Zhenjie (Department of Biology, Guangxi Teachers College)

1979年9月至1981年9月,先后在金秀瑶山、贺县、钟山、昭平、蒙山等县,进行调查,发现除原知的金秀县罗香外,贺县姑婆山和昭平县北陀等山区也有鳄蜥。上述各县地处北纬24°—24°25'之间。因地理分布不同,鳄蜥的体形大小,体色和斑纹亦有差异:昭平的鳄蜥从头至尾在背部中央有一明显凹沟,前肢上臂的上侧面,各有明显的椭圆形大黑斑,腹部鳞片浅黄色,鳞片边缘有黑色斑点;瑶山的鳄蜥背部中央无凹沟或不明显,腹部鳞片纯黄色,很少有黑斑点。贺县的鳄蜥尾上脊鳞明显桔红色。

江西省九连山地区两栖动物的调查 邹多录 (江西大学生物系)

A Survey of Amphibians of the Jiulian Mountains, Jiangxi Zou Duolu (Department of Biology, Jiangxi University)

江西省九连山属南岭山地东段,南部与广东交界。本文是总结1979年9月和1981年5月在九连山北坡所采集的标本,共获两栖动物18种(及亚种),分隶9属7科2目,种类有:肥螈指名亚种 *Pachytriton b. brevipes*、挂墩角蟾 *Megophrys kuanensis*、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、中国雨蛙 *Hyla chinensis*、弹琴蛙 *Rana adenopleura*、沼蛙 *R. guentheri*、大头蛙 *R. kuhlii*、阔褶蛙 *R. latouchii*、泽蛙 *R. limnocharis*、花臭蛙 *R. schmackeri*、棘胸蛙 *R. spinosa*、虎纹蛙 *R. tigrina*、竹叶蛙 *R. versabilis*、尖舌浮蛙 *Ooeidozyga lima*、华南湍蛙 *Amolops ricketti*、大树蛙 *Rhacophorus dennysi*、小斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*、花姬蛙 *M. pulchra*。其中挂墩角蟾、竹叶蛙及花姬蛙等3种为江西省新纪录。迄今为止,连同文献记载在内,分布在本省的两栖动物应为34种,全属东洋界种。区系特征是以华中、华南区及华中区成分为主体,带有少量华南区成分,属亚热带区系。江西常见的广泛分布于古北界与东洋界的中华蟾蜍及黑斑蛙等在九连山地区未曾发现,进一步证实南岭可能是两栖动物古北界物种分布的南限。对肥螈指名亚种,挂墩角蟾、弹琴蛙、大头蛙、棘胸蛙和竹叶蛙等6种地区性变异较大的种进行了讨论。

珠江口外十个岛屿两栖动物的调查报告 潘炯华 王志高 (华南师范大学) 袁振生 (广州市第三中学)

A Survey of Amphibians on 10 Islands Adjacent to the Estuary of Zhujiang River Pan Jionghua & Wang Zhigao (South China Normal University) Yuan Zhensheng (Guangzhou Third Middle School)

本文记述珠江口外的大铲岛、内伶仃岛、淇澳岛、桂山岛、外伶仃岛、担杆岛、北尖岛、大万山岛、荷包岛、大小横琴岛等十个岛屿两栖动物的种类及分布状况,并作了初步的分析。1. 种类包括黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、沼蛙 (*Rana guentheri*)、泽蛙 (*Rana limnocharis*)、长趾蛙 (*Rana macrodactyla*)、台北蛙 (*Rana taipehensis*)、虎纹蛙 (*Rana tigrina rugulosa*)、尖舌浮蛙 (*Ooeidozyga lima*)、斑腿树蛙 (*Rhacophorus leucomystax*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*)、花姬蛙 (*Microhyla pulchra*)、花狭口蛙 (*Kaloula pulchra pulchra*)等11种(亚种),分隶于蟾蜍科、蛙科、树蛙科和姬

蛙科。未发现尾两栖类。2. 十个岛屿分布的种类均见于珠江三角洲海岸带, 未发现特殊的种类。3. 各岛屿分布的种类包括华南、西南、华中区成分, 以华南区成分居多, 具有热带特色, 例如花狭口蛙、黑眶蟾蜍、尖舌浮蛙、花姬蛙等。4. 根据科学资料, 这些岛屿都是大陆部分山脉的延续, 由于构造分异运动和海水进侵结果才与大陆分离 (估计约为万年左右), 因此各岛屿均有两栖动物分布, 并且其习见种类与珠江口岸段基本一致。

珠江口海岸带及邻近海岛的两栖动物调查报告 潘炯华 (华南师范大学) 袁振生 (广州市第三中学)

**A Survey of Amphibians of the Coastal Region and on the Adjacent Islands of the Estuary of Zhujiang River** Pan Jionghua (*South China Normal University*) Yuan Zhensheng (*Guangzhou Third Middle School*)

1980—1982年珠江口海岸带及其邻近海岛调查采得两栖动物20种分隶2目、7科、11属, 其中小角蟾 *Megophrys minor* Stejneger 为广东省新记录。调查范围包括: 台山、新会、斗门、中山、番禺、东莞、宝安、深圳、珠海等九个县、市, 以及珠江口附近的大铲、担杆、内伶仃、淇澳、桂山、北尖、荷包、外伶仃、大万山、大小横琴等十个岛屿。名录如下: 中国瘰螈 *Trituroides chinensis* (Gray)、小角蟾 *Megophrys minor* Stejneger、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus* Schneider、华南雨蛙 *Hyla simplex* Boettger、泽蛙 *Rana limncharis* Boie、虎纹蛙 *Rana tigrina rugulosa* Wiegmann、棘胸蛙 *Rana spinosa* David、黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hallowell、沼蛙 *Rana guentheri* Boulenger、长趾蛙 *Rana macrodactyla* Guenther、台北蛙 *Rana taipehensis* van Denburgh、犬绿蛙 *Rana livida* (Blyth)、尖舌浮蛙 *Ooeidozyga lima* (Gravenhorst)、华南湍蛙 *Amolops ricketti* (Boulenger)、斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax* (Gravenhorst)、花狭口蛙 *Kalophrynus pleurostigma interlineatus*、花狭口蛙 *Kaloula pulchra pulchra* Gray、花姬蛙 *Microhyla pulchra* (Hallowell)、饰纹姬蛙 *Microhyla ornata* (Dumeril et Bibron)、粗皮姬蛙 *Microhyla butleri* Boulenger。

贵州爬行动物研究史略 [伍律] 须润华 (遵义医学院生物教研室)

**Brief History of Herpetological Studies in Guizhou** Wu Lu & Xu Runhua (*Teaching and Research Section of Biology, Zunyi Medical College*)

贵州爬行动物的记载, 最早见于明永乐十六年 (1416) 之《普安州志》。到清乾隆六年 (1741), 在《贵州通志》中已记载有爬行动物12种, 并对两头蛇的形态及习性作了生动的描述。明清两代所记载的爬行动物, 除石龟、扁蛇及飞蛇得之于传说外, 尚有文龟、黄连蛇、苗婆蛇、土灰蛇等不知为何物。和现在种名相符的, 计有龟鳖目3种, 蜥蜴目6种, 蛇目11种, 共计20种。民国以来, 只增加大壁虎、赤链蛇及竹叶青3种。1935年Pope记载9种。1945年, Y. M. Wang报道省新纪录2种, 1962年刘承钊等纪录了省新纪录6种。1973年胡淑琴等, 共获得爬行动物76种 (包括亚种), 其中49种为省新纪录。先后报道的爬行类化石有胡氏贵州龙、意外兴义龙、宋氏清镇龙、邓氏三桥龙、茅台混鱼龙等。1974—1980年, 伍律、李德俊等共调查了33个县, 61个区, 采获大量标本, 其中有3个新种及1个新亚种, 即荔波壁虎、粗疣壁虎、半叶趾虎独山亚种及贵州小头蛇, 还首次发现了我国大陆上有细鳞树蜥。此外, 尚有16种为省新纪录。迄今为止, 连同前人报道过的共有102种 (包括亚种), 其中龟鳖目有5种, 蜥蜴目有20种, 蛇目有77种, 但尚不包括地方志中有记载而未采到标本的4种, 如计算在内, 则贵州爬行动物已有106种 (包括亚种)。

黔东南爬行动物调查报告 李德俊 (遵义医学院生物教研室)

**Reptilian Survey of Southeastern Guizhou** Li Dejun (*Teaching and Research Section of Biology, Zunyi Medical College*)

1976年5—9月在雷山县、榕江县及从江县进行采集考察, 获标本1120号, 计56种 (其中雷山45种、榕江33种、从江14种)。加上前人调查有记载而这次未采到的7种, 共63种, 占贵州全省记载总数的61.7%。隶32属、10科、3目。其中龟鳖目2种、蜥蜴目8种、蛇目53种 (毒蛇12种)。调查中发现一新种贵州小头蛇 (已另文发表) 和贵州省新纪录5种: 缅甸钝头蛇、福建钝头蛇、台湾小头蛇、横纹小头蛇及紫沙蛇。对1972—1976年黔东南州16个县蛇类及龟鳖类资源消长情况及爬行动物资源利用和蛇伤防治情况作了调查。对20多种常见的蛇类和蜥蜴类等作了食性初步调查及部分生殖腺剖检。63种爬



行动物中, 广布古北界及东洋界种有4种, 占6.3%; 华中区种有10种, 占15.8%; 华中及华南区种有27种, 占42.8%; 华南区种有15种, 占23.8%; 西南区种有6种, 占9.5%; 国内目前仅见于贵州有一种, 占1.6%。雷山县有爬行动物52种, 占全省总数的51%。

哀牢山北段两栖动物的初步调查 马德三 陈火结 李芳林 (中国科学院昆明分院生态研究室)

Preliminary Survey of the Amphibians of the Northern Part of Ailao Mountain Ma Desan, Chen Huojie & Li Fanglin (Laboratory of Ecology, Kunming Branch of Academia Sinica)

调查工作于1982年3—8月在哀牢山北段的徐家坝地区进行。分别在海拔约为1300米的大水井, 1900米的方家箐和2500米的徐家坝采得标本689号, 分隶于2目8科12属。动物种类有: 红瘰疣螈 *Tyloptrotiton verrucosus*、蓝尾蝶螈 *Cynops cyanurus*、宽头大角蟾 *Megophrys carinensis*、大花角蟾 *M. giganticus*、小角蟾 *M. minor*、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、缅甸蟾蜍 *B. burmanus*、微蹼铃蟾 *Bombina microdeladigitora*、华西雨蛙 *Hyla annectans*、云南臭蛙 *Rana andersonii*、日本林蛙昭觉亚种 *R. japonica chaochiaoensis*、泽蛙 *R. limnocharis*、双团棘胸蛙 *R. phrynoides*、棘肛蛙 *R. unculuanus*、斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*、宝兴树蛙 *R. dugritei* 饰纹姬蛙 *Microhyla ornata*、云南小狭口蛙 *Calluella yunnanensis* 及二新种。徐家坝共采到16种, 约占总种数的80%, 宝兴树蛙为优势种, 大花角蟾、棘肛蛙及二新种为该地特有。其中二新种已送动物分类学报发表。方家箐采到10种, 其中有6种与徐家坝共有, 4种与大水井共有, 因此方家箐处于由徐家坝到大水井两栖动物逐步减少的中间过渡地带。大水井采到4种, 本区生态环境较单一, 两栖动物也较贫乏。

徐家坝地区爬行动物的名录初报 马德三 陈火结 李芳林 (中国科学院昆明分院生态研究室)

Preliminary Report on Reptiles of Xujiaba District, Yunnan Ma Desan, Chen Huojie & Li Fanglin (Laboratory of Ecology, Kunming Branch of Academia Sinica)

1982年3—8月对哀牢山脉北段的徐家坝亚热带常绿阔叶林森林生态系统定位站的爬行动物进行了调查。徐家坝位于东经101°01'北纬24°31'在哀牢

山脉北段, 处于楚雄州的南华、双柏和思茅地区的景东之县交汇处。地势平缓, 雨量充沛, 有沼泽化的草甸, 也有延绵成片的原始森林, 自然条件比较复杂。在本调查中共采到爬行动物标本84号15种分隶2目5科12属。棕背树蜥 *Calotes emma*、蚌西树蜥 *C. kakhienensis*、云南龙蜥 *Japalura yunnanensis*、山滑蜥 *Leiolopisma monticola*、大盲蛇 *Typhlops diardi*、八线游蛇 *Natrix octolineata*、红脖游蛇大陆亚种 *N. subminiata helleri*、斜鳞蛇中华亚种 *Pseudoxenodon macrops sinensis*、三索锦蛇 *Elaphe radiata*、黑眉锦蛇 *E. taeniura*、方花小头蛇 *Oligodon bellus*、灰鼠蛇 *Ptyas korros*、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*、后稜蛇属一种 *Opi-sthotropis* sp.、菜花烙铁头 *Trimeresurus jerdonii*。广东鳄目的种类与分布 秦耀亮 (广东省昆虫研究所)

Crocodyles Once Distributed over Guangdong Qin Yaoliang (Guangdong Institute of Entomology)

广东地处热带和亚热带的南沿, 气候温热, 食物丰盛, 适于鳄类生存, 不但古代有鳄类, 甚至到20世纪初也还有野生鳄类分布。现对广东鳄目的种类和分布, 提出下列看法。1. 鳄科 *Crocodylidae* 有4属5种: *Tomistoma petrolica*、南岭亚州鳄 *Asiatosuchus nanlingensis*、存义始猛鳄 *Eoalligator chungii*、*Tomistoma* sp. 和湾鳄 *Crocodylus porosus*。2. *Tomistoma petrolica* 和南岭亚州鳄。存义始猛鳄等3种曾分布在粤西区 and 粤北区, 早在1000万年以前绝种。*T. petrolica* 的绝迹时间较晚, 距今约3千年, 其骨骼尚未石化, 分布区为粤中区(即珠江三角洲区)。可是湾鳄在韩江流域绝迹是近数百年的事, 仅分布在粤东南区。1980年以来汕头地区又从泰国引进湾鳄, 在汕头市东墩建池圈养, 该鳄性猛贪食, 适应性强, 在此地生活得很好。

总之, 广东曾有过5种鳄。就现在所知, 绝灭年代及分布的地区有差异。珠江三角洲地区, 迄今为止所发现并挖掘出土的数具骨骼均为 *Tomistoma* sp., 尚未有发现湾鳄的证据。

甘肃两栖爬行动物区系研究 宋志明 王香亭 杨友桃 (兰州大学生物系) 李家坤 张绳祖 姚崇勇 (西北师范学院生物系) 冯孝义 (兰州医学院生物教研组)

Studies on Herpetofauna of Gansu Song Zhiming, Wang Xiangting & Yang Youtao (Depart-

ment of Biology, Lanzhou University) Li Jiakun, Zhang Shengzu & Yao Chongyong (Department of Biology, Northwest China Teachers College) Feng Xiaoyi (Teaching and Research Group of Biology, Lanzhou Medical College)

本文系统地研究了甘肃境内两栖、爬行动物的种类、分布、区系特征以及经济利用等。在种类方面,据历年所采标本和文献记载,甘肃有两栖、爬行动物共81种和亚种。两栖类24种和亚种,隶属于2目、7科、12属,其中在区系成份上主要或完全属于古北界的有4种,占总数的16.67%;属东洋界的17种,占70.83%;另3种为两界兼有种,仅占12.58%,显然东洋界种类占绝对优势。爬行动物有57种和亚种,隶属于3目、9科、28属,其中主要或完全属于古北界的24种,占总数的42.10%;东洋界的27种,占47.36%;其余6种约占总数的10.54%为两界兼有种。丽纹龙蜥 *Japalura splendida*、无蹼壁虎 *Gekko swinhonis*、双斑锦蛇 *Elaphe bimaculata* 为本省新记录。从两栖、爬行类的分布论证了秦岭可作为古北、东洋两界的分界线。在经济利用方面,阐明两栖、爬行动物大多有益,强调了甘肃在与害虫作斗争中必须重视生物防治,在食性分析的基础上论证了两栖、爬行动物在防治害虫方面有着积极的作用。

宁夏两栖爬行动物调查 黄永昭 (中国科学院西北高原生物研究所)

Herpetological Survey of Ningxia Huang Yongzhao (Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

1976年5—9月和1981年5—8月,在宁夏回族自治区南部和北部采到标本1500余号,18种(包括亚种,下同)。两栖动物5种,分隶1目3科3属,其中包括新种六盘山齿突蟾 *Scutiger liupanshanensis* Huang 及区新纪录大蟾蜍岷山亚种 *Bufo b. minshanensis*。爬行动物13种,分隶3目、6科、10属,增加区新纪录4种,即草原沙蜥 *Phrynocephalus frontalis*、荒漠麻蜥 *Eremias przewalskii*、黄纹石龙蜥 *Eumeces xanthi* 和秦岭滑蜥 *Leiopisma tsinlingensis*。连同以往纪录,已知宁夏有两栖动物5种,爬行动物15种,共计20种。宁夏两栖爬行动物区系的特征为:1.两栖动物种类贫乏,爬行动物中蜥蜴目为优势类群;2.除鳖之外均系古北界种类,并以蒙新区成分占主要地位;3.分布上具有明显的

纬度地带性区域分化,南北分属华北区和蒙新区;4.南部六盘山区的区系与秦岭北坡一带的关系相当密切,而北部平原缓丘区的区系与内蒙古具有一致性。

福建省海龟及海蛇调查报告 郑辑 (福建师范大学生物系)

A Survey of Sea Turtles and Sea Snakes of Fujian Zheng Ji (Department of Biology, Fujian Teachers University)

1975年以来,在闽南、闽中及闽东近海获得近海爬行动物12种,加上前人报道一种,共有13种,分隶2目3科10属,其中省新纪录2种(有\*号)。现将名录及分布列下:1.龟鳖目 TESTUDOFORMES; (1) 海龟科 CHELONIIDAE 蠐龟 *Caretta c. gigas* 厦门、莆田、平潭。海龟 *Chelonia madagascariensis* 漳浦、厦门、惠安、平潭。玳瑁 *Eretmochelys imbricata* 平潭、连江。(2) 棱皮龟科 DERMOCHELYIDAE 棱皮龟 *Dermochelys coriacea* 厦门、长乐、罗源。2. 蛇目 SERPENTIFORMES; (3) 海蛇科 HYDROPHIIDAE 扁尾蛇 *Laticauda laticaudata* 平潭。半环扁尾蛇 *L. semifasciata* 平潭。青环海蛇 *Hydrophis cyanocinctus* 东山、厦门、平潭、霞浦。环纹海蛇 *H. fasciatus atriceps* 平潭。黑头海蛇 *H. melanocephalus* 平潭。平颞海蛇 *Lapemis hardwickii* 平潭。小头海蛇 *Microcephalopsis gracilis* 东山、平潭。长吻海蛇 *Pelamis platurus* 东山、厦门、平潭、霞浦。海蝰 *Praescutata viperina* 东山、平潭、连江。

福建沿海的青环海蛇 林文彬 陈瑞云 (福建省医药公司中药材研究所)

*Hydrophis cyanocinctus* in Coastal Waters of Fujian Lin Wenbin & Chen Ruiyun (Institute of Traditional Chinese Medicinal Materials, Fujian Medicine Company)

青环海蛇的分布规律是由海洋自然的水文条件所决定的。从系统发生看,海蛇生活在热带、亚热带的暖水性海域,水温因子对其地理分布的相关性是直接的,而盐度因子对这种海蛇分布的影响则不明显。同时,食物因子也起着重要的作用。在福建沿海的青环海蛇主食蛇、鳗类和虾类,因此,在海湾曲折、狭窄的水域中较多,而开阔海域则较少。繁殖习性的观察表明,7月初—11月份卵逐渐增大到30毫米×15毫米,推测雌蛇在11月份以后临产,



这与 Reid 关于这类海蛇发育7—8 个月的报告相一致。

河南两栖动物区系初探 吴淑辉 瞿文元 (新 卿 师院生物系)

Preliminary Studies on Amphibian Fauna of Henan Province Wu Shuhui & Qu Wen Yuan (Department of Biology, Xinxiang Normal College)

整理鉴定近几年来采得的标本,并参照过去的资料,目前河南已知的两栖动物总计19种(和亚种),分属2目,7科,9属。其中极北小鲵、沼蛙、隆肛蛙等为省新记录;原记录中的北鲵应改为极北小鲵。

据动物地理分布、主要分布于古北界的3种,分布于古北界及东洋界的6种,主要分布于华中区的6种,广泛分布于华中及华南的4种。河南地跨古北界和东洋界,属于华北区和华中区的过渡地带。在界线以南19种两栖动物均有分布,其中有7种仅分布在界线以南,有3种只分布在商城、新县、固始一带。界线以北的12种两栖动物多属南、北广布的种或属古北界固有种。这主要是由于在河南境内缺乏严格的天然屏障之故。总的看来同中国动物地理区划的划界基本相同。

齿突蟾属的演化,发生中心及分布特点的研究 田婉淑 胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

Studies on the Evolution, Origin and Distribution of *Scutiger* in China Tian Wanshu & Hu Qixiong (Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

对齿突蟾的性状和分布范围作种间的比较,结果如下:1.齿突蟾属的发生中心可能在横断山区东经96°—100°,北纬29°—32°的怒江、澜沧江和金沙江流域。2.齿突蟾属中较低级、原始的种均可见于属的发生中心且分布广;较高级、进化的种均见于属的分布区边缘且分布狭窄。3.齿突蟾属按第二性征分成的两个类群,地理分布上有替代现象,有进一步属下分类的必要。4.横断山脉对齿突蟾属、种的分化有重要作用,其边缘地带具进化种多的特点。

中国锄足蟾科(角蟾亚科)的系统分类和演化 田婉淑 胡其雄 (中国科学院成都生物研究所)

Classification and Evolution of Palobatidae,

Megophryinae Tian Wanshu & Hu Qixiong (Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

以形态特征为主要依据,结合动物地理学等对中国锄足蟾科作系统分类和演化探讨,主要结果:

1.我国锄足蟾科原角蟾亚科7属经修订共有2亚科9属(亚属);角蟾亚科4属:角蟾属,拟角蟾属及二新属;齿蟾亚科5属(亚属):拟髭蟾属(含髭蟾亚属),掌突蟾属,齿蟾属,齿突蟾属,齿蟾亚科为新亚科。2.对中国锄足蟾科分亚科和属作分类检索,作亚科征、属征的记述。3.对各亚科和属作地理分布的讨论和比较;推断滇东南山地至南岭山脉是我国角蟾亚科的分布中心、横断山脉是齿蟾属和齿突蟾属的分布中心。4.对各属作特征分析和性状比较,结合地理分布等推断亚科的演化趋势;角蟾亚科中,宽头大角蟾属原始,角蟾属是演化的主干,沙坪角蟾和拟角蟾属均较进步;齿蟾亚科中,拟髭蟾属较原始,掌突蟾属较特化,齿蟾属是进步的中间类型,齿突蟾属最进化;不少性状的演化在两亚科趋同;根据对原始种和进步种的推断,讨论了部分属(亚属)的演化趋势。5.齿蟾亚科的原始类型可能来自南方;横断山脉对该亚科的演化有重要意义。6.推断中国锄足蟾科的演化分支图。浙江二种两栖动物种名更正 蔡春抹(浙江博物馆)

Nomenclatural Correction of Two Amphibians from Zhejiang Cai Chunmo (Zhejiang Museum)

秉螈 *Pingia granulosus* 是张孟闻先生,1935年建立的新属新种。依据的标本是浙江天台的一个体长87毫米雌性次成体,它不同于肥螈的主要特征是,头骨中有额鳞骨弧和背部皮肤有细疣粒。近年来多次采集,未得到地模标本,只有肥螈无斑亚种和中国瘰螈。笔者解剖20多个不同类型的肥螈头骨,发现几个个体比较小的次成体,都有完整的额鳞骨弧存在,而体长在100—150毫米的成体标本,它们的头骨中都无额鳞骨弧。另外也发现,肥螈的皮肤有变异,多数是光滑的,少数也存在细疣粒。因此两属之间的差异不显著。经张孟闻先生同意,把秉螈改为肥螈,秉螈属合并为肥螈属。天台蛙 *Rana tientaiensis* 是张作干先生,1932年定的新种,以后许多学者把它合并为粗皮蛙 *Rana rugosa*。经研究,在形态上,天台蛙的吻部很钝;背部疣粒椭圆形;背腹面都很粗糙;腿较短,跖跗关节只达

肩部;有指基瘤等。在生态上,天台蛙仅生活在较开阔的溪流边,绝不在水田中产卵,冬眠在堤岸的泥土下。再考虑到它们的地理隔离,笔者认为 是两个不同的种,应恢复天台蛙为有效种。

从江浙产蝮蛇分离的突触后神经毒素及其某些生化性质 张景康 徐科 (中国科学院上海生理研究所)

**Isolation of a Postsynaptic Neurotoxin from Venom of *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* from Jiangsu and Zhejiang and Its Biochemical Properties** Zhang Jingkang & Xu Ke (*Shanghai Institute of Physiology, Academia Sinica*)

前已报道,我们从江浙产蝮蛇毒中,继突触前神经毒素的分离以后,一种含突触后神经毒素的组分又初步分离。本工作对该毒素进行了纯化,并测定了某些理化性质。首先用 DEAE—纤维素柱层析法,从江浙产蝮蛇粗毒中分出神经毒组分。再经生物凝胶 Bio—P<sub>30</sub> 柱层析法,一般可分成五个峰,其第四峰经交联葡聚糖 G—50 柱进一步纯化后得到的神经毒素,经小鸡颈二腹肌标本鉴定为突触后神经毒素,即毒素在使接头传递阻滞时,肌肉对乙酰胆碱的敏感也消失。此突触后毒素,在聚丙烯酰胺凝胶电泳中呈单一区带。小鼠 LD<sub>50</sub> 为 275 微克/公斤,其毒性相当于粗毒的 3.5 倍。测得的分子量为 7,900,应属长链突触后毒素。此毒素经尿素,巯基乙醇和 SDS 处理后,在中性连续 SDS—PAA 电泳中呈一条带,其亚基数为 1。等电点为 7.9,属碱性多肽。无磷脂酶 A 活性。此突触后神经毒素在粗毒中的含量很少。据现有资料,海蛇科蛇毒中只含突触后毒素,眼镜蛇科的蛇毒也都含突触后毒素,仅其中的少数几种兼含突触前毒素,从蝮亚科和蝰亚科的蛇毒中虽分离出少数几种突触前毒素,如响尾蛇毒素和蝮蛇神经毒素等,但尚无有关分离突触后毒素的报道。本文报道的江浙产蝮蛇突触后毒素应是从蝮蛇科中初次发现的突触后毒素。

新疆产蝮蛇毒中的神经毒素的初步分离 张景康 徐科 (中国科学院上海生理研究所)

余进保 刘浩 任家云 (中国科学院新疆化学所)  
**Preliminary Isolation of Neurotoxins from Venom of *Agkistrodon intermedius* from Xinjiang** Zhang Jingkang & Xu Ke (*Shanghai Institute of Physiology, Academia Sinica*) Yu Jinbao, Liu Hao & Ren Jiayun (*Xinjiang*

*Institute of Chemistry, Academia Sinica*)

从新疆地区捕获的蝮蛇,饲养后取毒,冷冻干燥成干粉。首先以生物凝胶 (Bio—P<sub>30</sub>) 柱层析,一般可将粗毒分成 7 个蛋白峰,其中峰 II—IV 为神经毒组分。再经 DEAE—纤维素柱层析可得 8 个峰,其中的最后三个峰即 VI、VII、VIII 为主要神经毒性组分。分别收集这三个峰,然后再分别在 CM—纤维素柱上进行层析,则从峰 VI 得到的第二个峰 VI<sub>2</sub>,从峰 VII 得到的第四个峰 VII<sub>4</sub>,从峰 VIII 得到的第三个峰 VIII<sub>3</sub> 均为神经毒素。在高 pH 和低 pH 不连续聚丙烯酰胺凝胶电泳中,峰 VI<sub>2</sub> 已为均一带,但峰 VII<sub>4</sub> 和峰 VIII<sub>3</sub> 还含少量不纯成分。经小鸡颈二腹肌标本鉴定,上述神经毒素均为突触前毒素,即它们引起接头传递阻滞时,肌肉对乙酰胆碱的敏感性均无改变。关于这些突触前毒素和江浙产蝮蛇毒分离的蝮蛇神经毒素 (*Agkistrodon toxin*) 的比较研究正在进行。新疆蝮蛇粗毒的小鼠 LD<sub>50</sub> 为 375 微克/公斤。其毒性既高于江浙蝮蛇毒也高于辽宁大连产蛇岛蝮蛇毒。蝮蛇是在我国分布最广的一种毒蛇。我们在研究我国不同地区产蝮蛇毒时注意到,他们所含神经毒素有明显差异。

我国东北地区蝮属 (*Agkistrodon*) 蛇类酯酶同工酶和 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳的分类研究 夏盛强 赵忠信 周新华 (辽宁大学生物系)

**A Taxonomic Study on the Snakes, Genus *Agkistrodon*, from Northeast China by Serum Esterase Isozyme Analysis and Venom Protein Electrophoresis** Xia Shengqiang, Zhao Zhongxin & Zhou Xinhua (*Department of Biology, Liaoning University*)

本文采用蛇血清酯酶同工酶分析方法,并结合 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳分析蛇毒蛋白的技术,对东北地区蝮属蛇类的分类地位进行了研究,两种实验方法所获得的结果基本上是平行的。说明:

1. 东北地区采集的乌苏里亚种 (*A. b. ussuriensis*) 和黑眉蝮 (*A. saxatilis*) 蛇血清酯酶同工酶谱显示出种间差异十分显著。用蛇毒蛋白做的 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳基本上是平行的。

2. 乌苏里亚种 (*A. b. ussuriensis*) 和浙江产短尾亚种 (*A. h. brevicaudus*) 蛇毒蛋白电泳图谱显示出不同亚种间的明显差异;而酯酶同工酶的实验结果也吻合,进一步确认东北地区存在着乌苏里亚种。

3. 对蛇岛蝮 (*A. shedaoensis*) 和黑眉蝮



(*A. saxatilis*) 所采用的两种实验方法, 其结果都显示出两者有相似性, 证明亲缘关系很近。因而, 两者间的分类地位尚待进一步研究。

金线蛙指名亚种与金线蛙福建亚种的心、肝组织乳酸脱氢酶同工酶的分析比较 丁汉波 张开兴 尤永隆 (福建师范大学生物系)

**A Comparative Study on Isoenzymes of Lactic Dehydrogenase (LDH) in the Heart and Liver Tissues of *Rana plancyi plancyi* Lataste and *Rana plancyi fukienensis* Pope** Ding Hanpo, Zhang Kaixing & You Yonglong (Department of Biology, Fujian Teachers University)

北京产的金线蛙 (*Rana plancyi*) 与福建产的金线蛙 (*Rana plancyi fukienensis*) 是否属于两个种, 或是两个亚种, 值得进一步研究。本文对此两亚种蛙的LDH同工酶作一比较。所用材料: 金线蛙指名亚种采自北京, 金线蛙福建亚种采自福州市郊。采用聚丙烯酰胺凝胶电泳, 并用双光速双波长分光光度计扫描比较, 结果如下: 北京的金线蛙指名亚种和金线蛙福建亚种的心脏组织的LDH同工酶都是典型的H型的LDH同工酶。但是前者的LDH<sub>1</sub>的活性明显地比后者高。又前者的LDH<sub>3</sub>和LDH<sub>4</sub>的活性比后者的稍低些。北京的金线蛙指名亚种和金线蛙福建亚种的肝脏组织的LDH同工酶都是典型的M型的LDH同工酶。但是前者的LDH<sub>4</sub>和LDH<sub>5</sub>活性明显地比后者的高。又前者的LDH<sub>1</sub>和LDH<sub>2</sub>活性也都比后者稍高。从上结果, 说明这个金线蛙亚种在心和肝的乳酸脱氢酶同工酶, 虽然很相似, 但有明显的差异。

尖吻腹 (*Deinagkistrodon acutus*) 的体内寄生虫 黄美华 杨友金 朱丰雪 谢兴夫 曲韻芳 (浙江医科大学生物学教研室)

**Internal Parasites of the Chinese Copperhead, *Deinagkistrodon acutus*** Huang Meihua, Yang Youjin, Zhu Fengxue, Xie Xingfu & Qu Yunfang (Department of Biology, Zhejiang Medical University)

对于尖吻腹的体内寄生虫, 仅见日本人 Self 和 Kuntz, 1966 年从台湾省所产的尖吻腹肺部发现一种舌虫类 *Armillifer agkistrodontis* 寄生的报道。本文报道采自浙江南部和西部的尖吻腹体内所发现的五种寄生虫及其危害情况。隶属于扁形动物门吸虫纲一种; 縲虫纲一种; 线形动物门线虫纲二种;

节肢动物门舌虫纲一种。

1. 大囊异双盘吸虫 *Paradistomum megarè-ceptaculum* (Tamura) 寄生于尖吻腹的胆囊内。
2. 孟氏裂头蚴 *Sparganum mansoni* 系孟氏裂头缘虫 *Spirometra mansoni* (Joyeux et Houdemer) 的幼虫, 寄生于尖吻腹的皮下结缔组织, 蛇体瘦弱。
3. 蛇假类圆线虫 *Pseudostrongyloidea ophi-dia* Kreis 寄生于尖吻腹消化器官的浆膜结缔组织或肠系膜上, 在肝脏的被膜内寄生的尤其多。曾发现一条尖吻腹体内寄生该虫多达196条, 蛇体瘦弱。
4. 棒线虫 *Rhabdias fuscovenosa* Var. *brevi-cauda* Chu 寄生于尖吻腹肺泡腔, 数量多时布满整个肺部, 造成尖吻腹肺部糜烂致死。
5. 鞭节舌虫 (乳头虫) *Armillifer agkistrodontis* Self & Kuntz 寄生于尖吻腹的肺腔及气管, 虫体多时塞满肺腔和气管, 甚至经喉头入口腔, 张口呼吸, 最后窒息而死。

福建圆斑蝥蛇的恶性肿瘤 肖玉山 石溥 唐瑞文 (福建医学院)

**Cancer of *Vipera russelli siamensis* from Fujian** Xiao Yushan, Shi Pu & Tang Ruiwen (Fujian Medical College)

有关蛇类的肿瘤, 迄今国内尚未见报道, 国外文献记有18例, 连同本文报告的3例共得21例。本文报告的3例均发生于圆斑蝥蛇。例1为横纹肌肉瘤, 瘤细胞分化差, 并向肌层广泛浸润。另2例为胆管癌, 其中1例腺癌与胆管上皮有明显互相移行的现象, 另1例瘤组织内合并有炎症性肉芽肿瘤形成, 可能由线虫所引起的。本文对蛇类肿瘤的病因略加讨论, 是否与病毒有关尚待进一步探讨。

十四例蟒蛇的病理解剖资料 张一 (北京建工医院) 卢德宏 (北京宣武医院) 张力 (北京第二医院) 吴启军 (东北林学院)

**Pathological Anatomy of 14 Cases of Boas and Pythons** Zhang Yi (Beijing Hospital of Architectural Engineering Bureau) Lu Dehong (Beijing Xuanwu Hospital) Zhang Li (Beijing Second Hospital) Wu Qijun (Northeast China College of Forestry)

报导14例成年蟒蛇 (黑尾蟒6例, 网蟒4例, 巨蟒3例, 水蟒1例) 的病理解剖资料。本组蟒蛇中最常见的疾病是寄生虫病, 占14/14例, 其中: 严重蛔虫病14例; 肺洞头虫症3例; 沟槽蟒虫症2例; 丝状蛇蛔虫症2例。其次是消化道的多发性溃疡病,

占12/14例,其中:食道溃疡5例;胃溃疡12例;肠溃疡7例。再其次是局限性肺炎,占11/14例。本组蟒蛇中最重要的合并症是败血症,占7/14例,其中:非特异性杆菌败血症4例;葡萄球菌败血症2例;霉菌性败血症1例。值得注意的是,败血症多发生于肺或胃有严重寄生虫的病例,因为寄生虫常嵌入肺或钻入胃肠溃疡中,造成一组织损伤和继发细菌感染,细菌甚或由此侵入血流,造成败血症,而患败血症之后的蟒,又几乎无例外地都发生了浆液纤维性心包炎——致命性的合并症。蟒蛇的人工饲养,场地狭小易造成重复地自身感染与交叉感染,如再发生细菌与寄生虫两种病原的同时感染,必然导致饲养失败,因此饲养场地的隔离和消毒制度是至关重要的。

高温季节鳖的长途运输 陈俊文 (黑龙江省肇源县科学技术委员会)

**Long-distance Transport of the Chinese Soft-shelled Turtles in High-temperature Season**  
Chen Junwen (Committee of Science and Technology of Zhaoyuan County, Heilongjiang)

1982年6月6—19日,从湖南汉寿市场上采蓄158个鳖,经过86小时的长途陆运,6月23日抵达黑龙江省肇源县甲鱼试验场。蓄养成活率93.6%,运输成活率93.3%。受伤与环境恶化(关键是高温)是影响高温季节长途运输效果的主要因素。防止鳖的受伤需全面抓紧采、蓄、运三个环节。采收标准要从严;蓄养池底部必须有泥沙;装运时整体单层摆放,相互隔离。经常大量地冲水,能起降温与更新环境的作用,是保证运输效果的有效手段。而通常以少量淋水保持整体湿润的作法,常使鳖的排泄物扩散,导致整个环境污染,这是以往高温季节运鳖成效不好的主要原因之一。干法运输10个鳖(一篓),全部成活。试验表明,干燥能降低鳖的代谢强度(进而可能相对提高机体对高温的忍受能力),抑制细菌活动,从而对于防止受伤感染与保持良好的环境条件都较之湿运更为有利。

两栖爬行动物在医药上的应用 蒋建栋 (常州东风医院)

**Medical Application of Amphibians and Reptiles**  
Jiang Jiandong (Dongfeng Hospital of Changzhou, Jiangsu)

我国利用两栖爬行动物治病已有悠久历史。随着毒理、毒性成份提取研究工作的深入,发现两栖

动物中的蟾蜍,爬行动物中的壁虎、蝮蛇、玳瑁、蠺龟在一定程度上具有抗肿瘤作用;蛇岛蝮、尖吻蝮蛇毒酶制剂具有抗凝血作用。为把两栖爬行动物进一步供作药用,提供了新的途径。本文从药用价值角度叙述了两栖爬行动物药物的抗肿瘤作用,对心血管的作用、防治慢性气管炎作用、对血液及造血系统的作用、镇痛作用、抗炎作用、抗毒作用、驱虫作用、以及射线照射的局部保护作用。并列说明其临床应用。

黑眶蟾蜍与蟾酥资源开发利用的调查 报告 钟松茂  
(华南师范大学)

**Findings Report on the Exploitation of Bufo melanostictus Toad-cake Resources Zhong Songmao (South China Normal University)**

作者对广东省黑眶蟾蜍资源及利用现状作了调查,对黑眶蟾蜍的产酥量进行了实验研究,并对开发利用这一资源提出了初步建议。全文包括以下几个部分:1. 黑眶蟾蜍的形态;2. 黑眶蟾蜍的生活习性;3. 黑眶蟾蜍的地理分布;4. 蟾酥的化学成份和药用经济价值;5. 黑眶蟾蜍产酥量的研究;6. 蟾酥的采集和加工;7. 广东省黑眶蟾蜍资源及利用现状;8. 对合理利用广东省黑眶蟾蜍资源的想法。

武夷山区山烙铁头咬伤三例的临床观察 张震  
温美玉 (福建建阳大竹岚蛇伤防治研究所)

**Clinical Observations on 3 Cases of Snake-bite Caused by Trimeresurus monticola of Wuyi Mountain Zhang Zhen & Wen Meiyu (Dazhulan Institute of Prevention and Cure of Snake-bite, Jianyang County, Fujian)**

本文报道了1982年武夷山区被山烙铁头咬伤病人的3例临床诊治。初步观察到其中毒的临床表现,与同一产地的竹叶青伤人中毒症状大体相似。所不同的是:前者在伤口处留有间隔较宽的蛇牙痕迹,而后者较狭;前者局部红肿胀痛较轻,但伤口周围有麻木感,后者红肿胀痛较重,伤口周围有灼痛;前者在临床上有出现嗜睡等全身中毒症状,后者迄今未见这一临床表现。

尖吻蝮咬伤的病理学 周敏 (安徽中医学院)  
**Pathology of Snake-bite by Deinagkistrodon acutus (Guenther) Zhou Ming (Anhui College of Traditional Chinese Medicine)**

本文对尖吻蝮咬伤后6天、11天、21天的局部组织进行了病理学观察。结果表明:早期病变为组



织变性坏死及急性出血性化脓性脂膜炎, 动脉血管呈坏死性血管炎及血栓性脉管炎的改变; 后期组织在变性坏死的同时, 有显著再生现象, 如上皮组织再生, 肉芽组织形成, 血栓机化及横纹肌再生。文中根据病理所见, 结合临床资料, 对尖吻蝮咬伤后引起肢体坏疽的发生机制及其经久不易愈合的因素略加讨论。

蛇皮的开发利用 秦耀亮 (广东省昆虫研究所动物研究室)

Exploitation of Snake-skin Resources Qin Yao-liang (Laboratory of Zoology, Guangdong Institute of Entomology)

蛇皮是轻工业的原料, 蛇皮制品美观、结实, 产值高。国际市场对蛇皮的需求量也越来越多, 每年由广州出口的蛇皮就有数十万张。其中除蟒蛇皮外, 均统称为杂蛇皮, 经对出口蛇皮作分类鉴定, 发现有: 火赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*、王锦蛇 *Elaphe carinata*、三索锦蛇 *Elaphe radiata*、滑鼠蛇 *Ptyas mucosus*、灰鼠蛇 *Ptyas korros*、乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*、金环蛇 *Bungarus fasciatus*、眼镜蛇 *Naja naja* 和眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*, 以及蟒蛇 *Python molurus*, 还有蜥蜴亚目的圆斑巨蜥 *Varanus salvator* 等共12种皮。

我国南方诸省群众捕蛇作药用和食用, 剥皮提供轻工业原料应予提倡。可是上述12种爬行动物中, 圆斑巨蜥和蟒蛇的数量正在急剧下降。国家已分别列为二类和三类保护动物, 应严格控制猎捕。锦蛇属, 鼠蛇属和乌梢蛇属的种类, 在野外尤其是农田消灭鼠类, 有益于人类, 也应加保护, 适当控制捕捉量。若捕捉过度, 势必造成田野的鼠类数量大增, 危害农业生产。

蝮蛇伤致呼吸衰竭救治 陈立已 (江苏省无锡市崇安人民医院)

Treatment of Respiratory Prostration Caused by Snake-bite of *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Chen Liji (Chongan people's Hospital, Wuxi, Jiangsu)

蝮蛇伤死亡率在苏南浙北地区最高, 死亡的首发及主要原因是呼衰。我院在1960—1982年间共救治蝮蛇咬伤病人3300余例。1971—1981年成功地救治蝮蛇伤呼衰9例, 其中自主呼吸停顿最长时间为15天, 人工辅助呼吸最长时间为18天, 本文总结呼衰救治方法如下: 一、临床特征、判断、处理原则。蝮蛇伤先呼吸动力缺乏, 后综合因素, 最终复合性呼吸功能衰竭。呼衰可分三度: I度早期, 能代偿, 见伤后48—60小时多无妨; II度出现在伤后24小时, 未治疗则病情将恶化。III度为后期, 失代偿, 见伤后60小时, 应随时抢救。二、辅助呼吸。及时解决呼吸动力, 维持呼吸功能正常数值, 辅助宜早, 避免机体不可逆。辅助宜气管切开, 气管套管用“Y”型带气囊, 压球囊时从阻力、气流声、病员全身情况判断下呼吸道有无分泌物、辅助是否合宜、随时调整。早期不同步, 后期同步, 自立与辅助交替, 逐步过度。三、管理。严防并发症。管理恰当, 除呼吸动作外, 其它应基本正常, 如有改变, 须寻因解决。拔管步骤: 撤囊套——调换小套管——堵管——拔管。四、蝮蛇伤呼衰不用呼吸兴奋剂。五、除呼衰外, 还经常有肾、心等损害, 应掌握主要病症高潮, 分别处理, 提高救治成功率。

编辑说明:

1. 会议论文如已经正式发表, 其摘要即不再刊登。但由于编者手头资料有限。疏漏之处在所难免, 望能谅解;
2. 按中国动物学会规定, 凡新属、新种均以正式论文为准, 故对此类论文摘要亦从略。
3. 赵育堂和周开亚二位教授受中国两栖爬行动物学会全体理事之委托, 对全部论文摘要进行了审阅。在此, 谨向他们致以衷心的感谢。

## 总 目 录

## 第 一 期

鳄蜥 <i>Shinisaurus crocodilurus</i> 分类地位的研究	胡其雄 江耀明 赵尔宓(1)
鳄蜥 <i>Shinisaurus crocodilurus</i> 皮肤的组织学和组织化学	何济之(9)
鳄蜥与几种不同科属蜥蜴类的眼晶状体蛋白聚丙烯酰胺凝胶电泳比较分析	郭未远(15)
青岛产中国林蛙的染色体组型	姜书庭 沈础仁 孟 茵(19)
东方铃蟾染色体组型的初步观察	姜书庭 温昌祥 沈础仁 孟 茵(25)
无尾类中一种罕见的核型——双团棘胸蛙 <i>Rana phrynoides</i> 的染色体组型	吴贯夫 赵尔宓(29)
西藏齿突蟾 <i>Scutigera boulengeri</i> (Pelobatidae) 及高山蛙 <i>Altirana parkeri</i> (Ranidae) 的染色体组型	吴贯夫(33)
无斑雨蛙染色体组型的初步观察	汤秀荣 王岫彬 方俊九(37)
哀牢髭蟾 <i>Vibrissaphora ailaonica</i> 生态观察的初步报告	陈火结 李芳林 肖 蓓(41)
大蟾蜍生理生态的研究 I. 体温调节与热能代谢	王培潮 陆厚基 祝龙彪 赵 实(47)
黑龙江林蛙 ( <i>Rana amurensis</i> ) 胚胎的正常发育	张 榕 汤雪平(55)
圆斑蝾视网膜超微结构的观察	洪怡莎(63)
爬行纲寄生吸虫亚睾属 ( <i>Postorchiogenes</i> ) 二新种	江浦珠 孙希达 詹 萍 秦中苗(67)
镇海棘螈 <i>Echinotriton chinhaiensis</i> (Chang) 新模描述及其生态习性	蔡春林 费 梁(71)
我国蟾蜍属的分类研究	胡其雄 江耀明 田婉淑(79)
巴鲵属的模式种的命名应予订正	赵尔宓(40)
简 报	
长白山自然保护区的两栖类	赵正阶(8)。
广西龟鳖类一新纪录——花龟	林吕何(14)。
广西蜥蜴类一种新纪录	温业棠(24)。
广西海生龟类的新纪录	温业棠(46)。
我国后棱蛇属的一种新纪录——老挝后棱蛇	马德三 陈火结 李芳林(28)。
丁汉波、毛寿先当选为国际两栖爬行动物学委员会成员	(62)
两栖爬行动物学报投稿简则	(86)

## 第 二 期

扬子鳄 ( <i>Alligator sinensis</i> Fauvel) 颅在局部解剖学上的年龄变化	丛林玉 侯连海 吴肖春(1)
中国林蛙输卵管的超微结构	郑中华 郭未远 李胜全(15)
扬子鳄与密河鳄血清蛋白, 血红蛋白和乳酸脱氢酶凝胶电泳的比较	史藏仙 李士鹏 高庆生等(21)
我国部分无尾两栖类眼晶状体蛋白的分子分类学探讨 I. 蛙科树蛙科姬蛙科中部分种类眼晶状体蛋白电聚焦及SDS凝胶电泳的比较	郭未远 陈素文(25)
不同因子引起的类坏死对角膜诱导的影响	王子仁 全允棚(33)
中华大蟾蜍 ( <i>Bufo bufo gargarizans</i> Cantor) 的胚胎发育的初步观察	王 昌 贾杏珍 李 琰 王 燕(39)
扬子鳄的人工繁殖	陈壁辉 王朝林(49)



日本林蛙(*Rana japonica japonica*)染色体高分辨R-带的研究 ..... 衡红强(55)

大壁虎(*Gekko gecko*)和蹼趾壁虎(*G. subpalmatus*)的染色体组型研究..... 吴贯夫 赵尔宓(61)

我国八种常见毒蛇蛇毒对血凝和纤溶的影响..... 管锦霞 赵廷德 杨晓光 李家增(65)

新种版纳鱼螈的发现及描述..... 杨大同(73)

四川省细痣疣螈一新亚种——平武亚种..... 邓其祥 余志伟(75)

简 报

东北小鲵(*Hynobius leechii*)的生态观察 刘明玉 周玉峰 赵海清(78)。我国后沟牙类一种新纪录——绿林蛇 江耀明 黄庆云(14)。江西省蛇类一新纪录——挂墩后棱蛇 钟昌富(20)。麻蜥属一卵胎生种初报 遼晓南 卢 薇(37)。

《四川动物》征订启事..... (59)

两栖爬行动物学报投稿简则..... (60)

国际两栖爬行动物学代表大会公告..... (封底)

第 三 期

我国部分无尾两栖类眼晶状体蛋白的分子分类学探讨 Ⅱ。盘舌蟾科锄足蟾科蟾蜍科中部分种的眼晶  
状体蛋白电聚焦及SDS凝胶电泳分析..... 郭未远 陈素文(1)

花背蟾蜍眼的形态发生的研究..... 冯伯森 葛瑞昌 仝允栩(5)

扬子鳄和密河鳄染色体组型的比较..... 史藏仙 李士鹏 高庆生等(11)

草绿龙蜥(*Japalura flaviceps*)胃上皮细胞紧密连接的冰冻蚀刻电镜观察 ..... 岳奎元(17)

我国游蛇亚科(游蛇科)半阴茎形态的比较研究与演化关系的探讨..... 张服基 胡淑琴 赵尔宓(23)

烙铁头(*Trimeresurus mucrosquamatus*)蛇毒纤溶组分的研究..... 王婉瑜 熊郁良 杨长久 陈锡兰(45)

横断山树蛙一新种——贡山树蛙..... 杨大同 苏承业(51)

西藏扁手蛙属一新种(两栖纲:蛙科)..... 赵尔宓 李胜全(55)

锦蛇属一新种——斑锦蛇(*Elaphe maculata*)..... 马积藩 宗 愉(55)

简 报

中国林蛙(*Rana temporaria chensinensis*)卵的发育速度及其对温度的耐力。沈其璋、薛晓先(61)。 陕西南部两栖动物  
调查报告。宋鸣涛(65)。 极北鲵产卵过程的观察。方俊九、陈 生、王 海(67)。 四川安县的蛇类。高正发(69)。  
四川省部分市县两栖动物调查报告。余志伟、邓其祥、胡锦涛、陈鸿熙、李建国(71)。 我国林蛇属的一种新纪录——黑  
头林蛇。温业棠(73)。徐州近郊花背蟾蜍繁殖习性的初步观察。姚树义(21)。 广西花坪两栖爬行动物调查报 告。温业棠、  
李宗连、许尧昌(50)。 江苏省蛇类一新纪录——棕黑锦蛇。邹寿昌、冯照军(58)。

试论鼋在中国的地史渊源和衰落原因..... 曹克清(73)

《俄罗斯联邦动物红皮书》简介..... (77)

新书征订..... (79)

第 四 期

我国四种龟类血清蛋白的比较分析..... 郭未远 赵尔宓(1)

无尾类两种罕见的核型——四川湍蛙及凉山湍蛙的核型..... 吴贯夫 赵尔宓(5)

四川红原中国林蛙卵线粒体DNA的制备和鉴定 ..... 余 路 张仪常 余 萍等(11)

蛇岛蝮蛇 *Agkistrodon shedaoensis* 种群数量的估算..... 黄沐明(17)

花背蟾蜍蝌蚪角质膜诱导过程中组织化学变化的初步研究..... 王子仁 仝允栩(23)

尖吻蝾生殖系统的解剖和组织学观察..... 王岐山 戴群力(29)

尖吻蝾毒腺的组织学观察..... 戴群力(35)

哀牢山东坡水塘和者竜地区两栖爬行动物初步调查报告,兼记一新种..... 寇治通(39)

滇南两栖类区系报告..... 利思敏 杨大同 苏承业(47)

东北产蝮蛇乌苏里亚种蛇毒纤溶酶体内抗凝血作用..... 赵忠信 夏盛强 罗元文等(55)

烙铁头 <i>Trimeresurus mucrosquamatus</i> 蛇毒血小板聚集素的研究.....	熊郁良 王婉瑜 杨长久等(61)
西藏自治区小树蛙属一新种(无尾目:树蛙科).....	叶昌媛 胡淑琴(67)
浙江鼈属一新种及其亚化石记述.....	张明华(71)
西藏树蜥属(蜥蜴亚目:鬣蜥科)一新种.....	赵尔宓 李胜全(77)
简 报	
广西长鬣蜥初步调查。林吕何(79)。	浙江洞头列岛两栖动物初步调查 蔡春抹(28)。
三肢、无尾畸形龟 侯 陵(70)。	

## 新书简介

由Peter C. H. Pritchard和Pedro Trebbau合著的《委内瑞拉的龟鳖类》一书已于1984年8月15日由美国两栖爬行动物学会(SSAR)出版。主编为Kraig Adler,副主编Alan H. Savitzky。

该书详细地介绍了委内瑞拉的龟鳖类共7科14属23种(或亚种,下同)。其中,侧颈龟科(Pelomedusidae)2属5种、蛇颈龟科(Chelidae)3属6种、水龟科(Emydidae)2属4种、龟科(Testudinidae)1属2种、动胸龟科(Kinosternidae)1属1种、梭皮龟科(Dermochelyidae)1属1种、海龟科(Cheloniidae)4属4种。该书篇幅414页,含附录2篇,其一为地名录,其二为委内瑞拉龟鳖类保护条例。此外,还有彩色图版48个,地图16幅。彩图中,有25幅是画家Giorgio Voltolina所作,他笔下的各种龟鳖,栩栩如生。地图中,有一幅委内瑞拉的彩色地形图、一幅该国简图、其余为物种分布图。

作者将此书献给Federico Medem M. (1912-1984),以资纪念其对南美洲爬行动物研究所作的重大贡献。

本书是作为美国两栖爬行动物学会所编《两栖爬行动物丛书》的第2集出版的。该丛书所收集的专著,包括分类学订正、会议论文等著作,由学会向作者约稿,不定期出版。第1集于1980年出版,题为《人工饲养的爬行动物的生殖与疾病》,由James B. Murphy和Joseph T. Collins合编。

陈年长  
(成都生物研究所)



# ACTA HERPETOLOGICA SINICA

VOL. 3, 1984

## CONTENTS

### NO. 1

A study on taxonomic status of <i>Shinisaurus crocodilurus</i> .....	
..... Hu Qixiong, Jiang Yaoming & Zhao Ermi (1)	
Histology and histochemistry of the skin in <i>Shinisaurus crocodilurus</i> .....	He Jizhi (9)
A comparative analysis on lens proteins in <i>Shinisaurus crocodilurus</i> and several other lizards in different families by polyacrylamide gel electrophoresis .....	E Weiyuan (15)
The karyotype of <i>Rana temporaria chensinensis</i> from Qingdao .....	
..... Jiang Shuting, Shen Churen & Meng Yin (19)	
Preliminary observations on karyotype of <i>Bombina orientalis</i> .....	
..... Jiang Shuting, Wen Changxiang, Shen Churen & Meng Yin (25)	
A rare karyotype of anurans, the karyotype of <i>Rana phrynoides</i> .....	
..... Wu Guanfu & Zhao Ermi (29)	
Karyotypes of <i>Scutiger boulengeri</i> (Pelobatidae) of Sichuan and <i>Altirana parkeri</i> (Ranidae) of Xizang .....	Wu Guanfu (33)
Preliminary observations on karyotype of <i>Hyla arborea immaculata</i> .....	
..... Tang Xiurong, Wang Xiubin & Fang Junjiu (37)	
Preliminary observations on ecology of <i>Vibrissaphora ailaonica</i> .....	
..... Chen Huojie, Li Fanglin & Xiao Heng (41)	
Studies on physiological ecology of common toad I. Thermoregulation and heat energy metabolism .....	Wang Peichao, Lu Houji, Zhu Longbiao & Zhao Shi (47)
Normal embryonic development of <i>Rana amurensis</i> .....	Zhang Rong & Tang Xueping (55)
An ultrastructural study on retina of <i>Vipera russelli siamensis</i> Smith .....	Hong Yisha (63)
Two new species of <i>postorchigenes</i> parasitic in Reptilia .....	
..... Jiang Puzhu, Sun Xida, Zhan Ping & Qin Zhongmiao (67)	
Description of neotype of <i>Echinotriton chinhaiensis</i> (Chang) and its ecology and habit .....	
..... Cai Chunmo & Fei Liang (71)	
Taxonomic studies on the genus <i>Bufo</i> of China .....	
..... Hu Qixinog, Tian Wanshu & Jiang Yaoming (79)	
The nomenclature of the type species of the genus <i>Liua</i> should be revised .....	Zhao Ermi (40)

### Herpetological Notes

Amphibians of Changbaishan Conservancy—Zhao Zhengjie (8). A new record  
of Testudinata of Guangxi—*Ocadia sinensis* (Gray)—Lin Luhe (14). A new record  
of lizards from Guangxi—Wen Yetang (24). New records of sea turtles from

Guangxi— <i>Wen Yetang</i> (46). <i>Opisthotropis premaxillaris</i> (Angel), a record new to China— <i>Ma Desan, Chen Huojie &amp; Li Fanglin</i> (28).	
Ding Hanbo and Mao Shouxian are elected as members of the International Herpetological Committee .....	(62)
Contribution rules .....	(86)

## NO. 2

Age variation in the skull of <i>Alligator sinensis</i> Fauvel in topographic anatomy .....	<i>Cong Linyu, Hou Lianhai &amp; Wu Xiaochun</i> (1)
Ultrastructure of the oviduct of <i>Rana temporaria chensinensis</i> David .....	<i>Zheng Zhonghua, E Weiyuan &amp; Li Shengquan</i> (15)
Comparative studies on serum protein, hemoglobin and LDH between <i>Alligator sinensis</i> and <i>A. mississippiensis</i> .....	<i>Shi Yinxian, Li Shipeng, Gao Qingsheng et al.</i> (21)
Studies on cyto-taxonomy of some species of Chinese anurans by electrophoresis of their lens proteins. I. Comparative analyses on lens proteins of some species in Ranidae, Rhacophoridae and Microhylidae by isoelectric focusing and SDS polyacrylamide gel electrophoreses .....	<i>E Weiyuan &amp; Chen Suwen</i> (25)
Effects of paranecrosis caused by various factors on corneal induction .....	<i>Wang Ziren &amp; Tong Yunxu</i> (33)
Preliminary observations on embryonic development of <i>Bufo bufo gargarizans</i> Cantor .....	<i>Wang Chang, Jia Xingzhen, Li Yan &amp; Wang Yan</i> (39)
Artificial reproduction of <i>Alligator sinensis</i> .....	<i>Chen Bihui &amp; Wang Chaolin</i> (49)
Studies on high resolution R-band of the chromosomes of <i>Rana japonica japonica</i> .....	<i>Heng Hongqiang</i> (55)
Studies on karyotypes of <i>Gekko gekko</i> and <i>Gekko subpalmatus</i> .....	<i>Wu Guanfu &amp; Zhao Ermi</i> (61)
Effects of the venom of eight snakes on blood coagulation and fibrinolysis .....	<i>Guan Jinxia, Zhao Yande, Yang Xiaoguang &amp; Li Jiazeng</i> (65)
A new species of <i>Ichthyophis</i> — <i>I. bannanica</i> .....	<i>Yang Datong</i> (73)
A new subspecies of salamander from Sichuan— <i>Tylotriton asperrimus pingwuensis</i> .....	<i>Deng Qixiang &amp; Yu Zhiwei</i> (75)

### Herpetological Notes

Ecological observations on <i>Hynobius leechii</i> of Northeast China— <i>Liu Mingyu, Zhou Yufeng &amp; Zhao Haiqing</i> (78). A new record of Chinese opisthoglyphic snakes, <i>Boiga cyanea</i> Dumeril et Bibron— <i>Jiang Yaoming &amp; Huang Qingyun</i> (14). A new record of the snakes of Jiangxi province— <i>Opisthotropis kuatunensis</i> Pope— <i>Zhong Changfu</i> (20). Preliminary reports on an ovoviviparous species of <i>Eremias</i> , <i>E. multiocellata</i> — <i>Ti Xiaonan &amp; Lu Wei</i> (37)	
A notice inviting subscriptions to "The Animals of Sichuan" .....	(59)
Contribution rules .....	(60)
Announcement of World Congress of Herpetology .....	(cover)



## NO. 3

- Studies on cyto-taxonomy of some species of Chinese anurans by electrophoresis of their lens proteins II. Comparative analyses on lens proteins of some species in Discoglossidae, Pelobatidae and Bufonidae by electric focusing and SDS polyacrylamide gel electrophoreses ..... *E Weiyuan & Chen Suwen* (1)
- Studies on morphogenesis of *Bufo raddei* eye ..... *Feng Bosen, Ge Ruichang & Tong Yunxu* (5)
- Comparative studies on the karyotypes of *Alligator sinensis* and *Alligator mississippiensis* ..... *Shi Yingxian, Li Shipeng, Li Qingsheng et al.* (11)
- Electron microscopic observations on tight junction of stomach epithelium in *Japalura flaviceps* by freeze-etching technique..... *Yue Kuiyuan* (17)
- Comparative studies and phylogenetic discussion on hemipenial morphology of the Chinese Colubrinae (Colubridae).....*Zhang Fuji, Hu Shuqin & Zhao Ermi* (23)
- Studies on fibrinolytic constituent separated from *Trimeresurus mucrosquamatus* venom..... *Wang Wanyu, Xiong Yuliang, Yang Changjiu & Chen Xilan* (45)
- Rhacophorus gongshanensis*, a new species of flying frog from the Hengduan Mountains ..... *Yang Datong & Su Chengye* (51)
- A new species of the genus *Platymantis* (Amphibia, Ranidae) from Xizang ..... *Zhao Ermi & Li Shengquan* (55)
- A new species of the genus *Elaphe*—*Elaphe maculata*.....*Ma Jifan & Zong Yu* (59)

### Herpetological Notes

The rate of development and temperature tolerance of the eggs of *Rana temporaria chensinensis* David—*Shen Qizhang & Xue Xiaoxian* (61). A findings report on amphibians of southern Shaanxi—*Song Mingtao* (65). Preliminary observations on egg depositing of *Salamandrella keyserlingii*—*Fang Junjiu, Chen Sheng & Wang Hai* (67). Snakes of Anxian County, Sichuan—*Gao Zhengfa* (69). Investigations on the amphibians of some cities and counties in Sichuan—*Yu Zhiwei et al.* (71). A new record of Chinese *Boiga*—*Boiga nigriceps* (Günther)—*Wen Yetang* (73). Preliminary observations on reproductive habit of *Bufo raddei* Strauch of suburbs of Xuzhou—*Yao Shuyi* (21). Herpetological investigations of the Huaping Forest in Guangxi—*Wen Yetang, Li Zonglian & Xu Yaochang* (50). A new record of the snakes of Jiangsu province—*Elaphe schrenckii* (Strauch)—*Zou Shouchang & Feng Zhaojun* (58).

- On the geographical and historical origins and the reasons for the decline of *Alligator sinensis* in China.....*Cao Keping* (73)
- A brief introduction to the red databook of the animals of R.S.F.S.R. .... (77)
- A brief introduction to a new herpetological look, STUDIES ON CHINESE TAILED AMPHIBIANS ..... (79)

## NO. 4

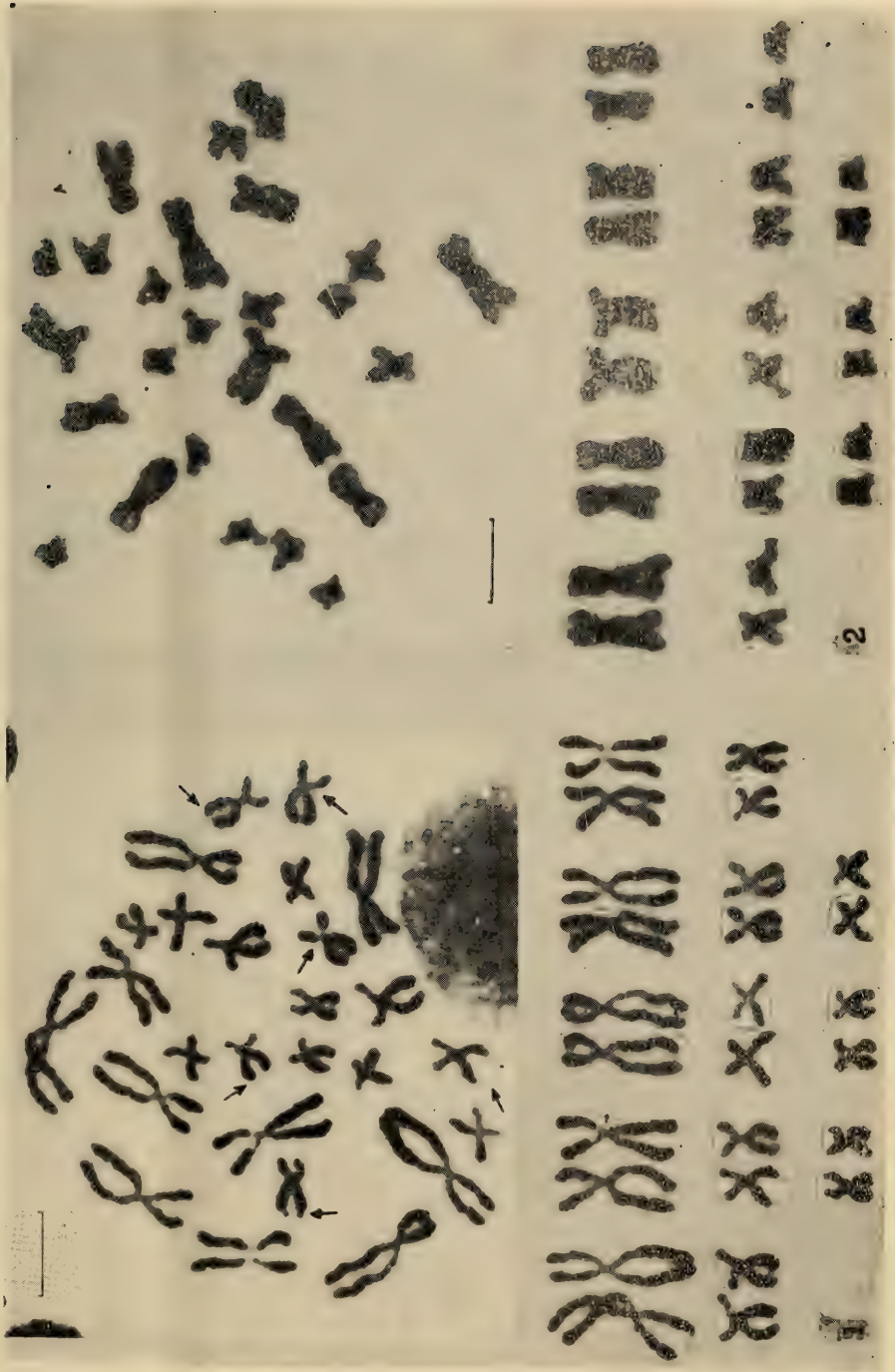
- Comparative analysis on serum protein of four species of testudinids found in China .....

.....	<i>E Weiyuan &amp; Zhao Ermi</i>	(1)
Two rare karyotypes of anurans, the karyotypes of <i>Staurois mantzorum</i> and <i>S. liangshanensis</i>	.....	<i>Wu Guanfu &amp; Zhao Ermi</i> (5)
Preparation and identification of mitochondrial DNA from the eggs of <i>Rana temporaria chensinensis</i> from Hongyuan, Sichuan.....	<i>Yu Lu, Zhang Yichang, Yu Ping et al.</i>	(11)
An estimate on the population of <i>Agkistrodon shedaoensis</i> on Shedao Island .....	.....	<i>Huang Mupeng</i> (17)
Preliminary studies on histochemical changes during corneal induction in <i>Bufo raddei</i> tadpoles	.....	<i>Wang Ziren &amp; Tong Yunxu</i> (23)
Observations on the anatomy and histology of the reproductive system of <i>Deinagkistrodon acutus</i> .....	.....	<i>Wang Qishan &amp; Dai Qunli</i> (29)
Histological observations on venom gland of <i>Deinagkistrodon acutus</i> .....	.....	<i>Dai Qunli</i> (35)
Preliminary reports on the herpetofauna of Shuitang and Zhelong districts of the eastern slope of Mt. Ailao, with description of a new species.....	.....	<i>Kou Zhitong</i> (39)
Amphifauna of southern Yunnan .....	<i>Li Simin, Yang Datong &amp; Su Chengye</i>	(47)
Anticoagulant effects of fibrinogenase from <i>Agkistrodon blomhoffii ussuriensis</i> venom in vivo	.....	<i>Zhao Zhongxin, Xia Shengqiang, Luo Yuanwen et al.</i> (55)
Studies on platelet aggregation inducer purified from <i>Trimeresurus mucrosquamatus</i> venom.....	.....	<i>Xiong Yuliang, Wang Wanyu, Yang Changjiu et al.</i> (61)
A new species of <i>Philautus</i> (Anura, Rhacophoridae) from Xizang Autonomous Region .....	.....	<i>Ye Changyuan &amp; Hu Shuqin</i> (67)
A new species of <i>Pelochelys</i> from Zhejiang, with subfossil description .....	.....	<i>Zhang Minghua</i> (71)
A new species of <i>Calotes</i> (Lacertilia, Agamidae) from Xizang (Tibet) .....	.....	<i>Zhao Ermi &amp; Li Shengquan</i> (77)

## Herpetological Notes

- A preliminary survey of *Physignathus cocincinus* Cuvier of Guangxi—*Liu Luhe* (79). A preliminary survey of the amphibians of the Dongtou Islands, Zhejiang—*Cai Chunmo* (28). A trilimbed, tailless, malformed tortoise, *Chinemys reesevii*—*Hou Ling* (70).





1. 大树蛙骨髓细胞的中期分裂相及其染色体组型  
箭头示随体和次缢痕标尺=5 $\mu$

2. 大树蛙染色体的C-带带型  
标尺=5 $\mu$

哈尔滨、兰州和四川红原产中国林蛙

罗学娅等:

*R. temporaria Chensinensis*

图版 II

染色体组型的比较研究



三个不同产地的中国林蛙的核型比较观察

1. 黑龙江省哈尔滨近郊

2. 甘肃省兰州市近郊

3. 四川省红原县



# CONTENTS

## Cytology

- Analyses on the karyotype and C-banding pattern of *Rhacophorus dennysi*.....  
 .....Gao Jianmin, Geng Baorong & Chen Xin ( 1 )
- Comparative studies on karyotypes of *Rana temporaria chensinensis* from Harbin, Lanzhou and Hongyuan.....Luo Xueya & Li Jiakun ( 5 )

## Ecology

- Ecological studies on the variations of body temperatures of *Phrynocephalus frontalis* and *Eremias multiocellata*..... Song Zhiming & Li Tingxiu ( 12 )

## Morphology

- On anatomy of the skeletal system of *Liua shihi* (Liu) (Amphibia: Hynobiidae).....  
 .....Zhang Fuji ( 17 )

## Taxonomy and Fauna

- An investigation on the lizards of Xinjiang Uygur Autonomous Region.....  
 .....Zhao Kentang ( 25 )
- Studies on geographical distribution of the amphibians of the Zhoushan archipelago  
 .....Gu Huiqing & Jin Yilang ( 30 )

## New Taxa

- The aquatic evolution of Hynobiidae of China, with descriptions of a new genus and a new species from western Anhui.....  
 .....Zhang Fuji & Hu Qixiong ( 36 )
- A new species of *Ophryophryne* from Yunnan..... Kou Zhitong ( 41 )
- Comments on fossil testudinids of China.....Ye Xiangkui ( 44 )

## Herpetological Notes

- Mauremys mutica* (Cantor) —A record new to Guangxi—Lin Luhe ( 49 ). Herpetological survey of Foping Natural Conservation, Shaanxi—Yuan Hong & Huang Zhengfa ( 50 ). On the discovery of *Mesocoelium japonicum* in China—Sun Xida & Jiang Puzhu ( 52 ). New records of the snakes in Ningxia—Yu Youzhi (53)
- Abstracts of the Theses Read Out at the First National Herpetological Symposium Held in Chengdu, 1982..... ( 55 )
- Brief introduction to a new herpetological book—THE TURTLES OF VENEZUELA ..... ( 76 )

## 本刊启事

本刊1985年第四卷第三、四期将全文刊载将于1985年8月底在广州举行的“第一届中日两栖爬行动物研究学术讨论会”的中国方面提出的全部论文。特此预告。

《两栖爬行动物学报》编辑部

1985年2月1日

## NOTICE

It is hereby announced that the Chinese specialists' theses to be read out at the First Sino-Japanese Herpetological Symposium to be held in Guangzhou, August 1985 will be published in full in Nos. 3-4, Vol.4 of the Acta Herpetologica Sinica.

Editorial Department

Feb. 1, 1985

## 两栖爬行动物学报

(季刊)

1985年3月5日

第4卷

第1期

编辑 中国科学院成都生物研究所

成都市416信箱

出版 科学出版社

北京朝阳门内大街137号

印刷装订 重庆印制第一厂

总发行处 成都市邮局

订阅处 全国各地邮局

四川省期刊登记证第179号

刊号: 62-25

定价: 1.30元



# 两栖爬行动物学报

ACTA HERPETOLOGICA SINICA

第4卷 第2期

Vol. 4 No. 2

1985

中国科学院成都生物研究所 编辑

科学出版社 出版





目 录

中日闭壳龟化石的发现和研究的.....叶祥奎( 81 )

两栖动物皮肤活性肽研究概述.....唐易全 华家桢 邹 同 赵尔宓( 88 )

花背蟾蜍 (*Bufo raddei* Strauch) 早期胚胎发育过程中胚胎表面的扫描电镜观察  
.....王子仁 仝允栩( 93 )

我国产秉志齿蟾皮中一个新的六肽的分离和结构.....唐易全 田盛海 吴时祥等( 99 )

西藏南迦巴瓦峰地区两栖爬行动物考察.....赵尔宓 李胜全( 103 )

浙江有尾两栖动物及小鲵属一新种描述.....蔡春抹( 109 )

简报

沙蜥骨骼系统的解剖 .....	姚崇勇( 115 )
无蹼壁虎的年龄组划分及性成熟时间 .....	姜雅凤( 119 )
北京两栖爬行动物区系 .....	康景贵( 120 )
扬州地区两栖动物调查报告 .....	晏安厚( 123 )
甘肃短齿蟾一种新记录 .....	刘迺发( 125 )
宁夏蟾蜍属一新纪录——黑眶蟾蜍 .....	于有志( 126 )
广西蜥蜴两种新纪录——多疣壁虎和北草蜥 .....	温业棠( 128 )
秦巴山区超长王锦蛇两例 .....	王中裕( 129 )
孵化温度与乌龟的性别 .....	侯 陵( 130 )
寄生蠼龟体内的多花杯头吸虫 ( <i>Calycodes anthose</i> ) 变异的报道.....	孙希达 江浦珠( 131 )
中 陕西省爬行动物区系研究 .....	原 洪( 133 )
日 学 贵州荔波喀斯特地貌中爬行动物调查 .....	李德俊 汪 建 赵执杼( 140 )
两 术 景德镇爬行动物初步调查.....	钟昌富( 144 )
栖 讨 双带鱼螈在人工饲养下的食性观察.....	温业棠( 147 )
爬 论 武夷山区蛇类的食性研究.....	石 溥 郑维融( 149 )
行 会 尖吻蝾幼蛇的生物学观察 .....	黄接棠( 153 )
动 征 福建海生龟类初步调查.....	郑 辑( 156 )
物 文 辽宁省海蛇调查.....	周玉峰( 158 )
学 我国游蛇属 <i>Amphiesma</i> 一新纪录.....	寇治通( 160 )

CONTENTS

Studies on fossils of <i>Cuora</i> of China and Japan.....	Ye Xiangkui ( 81 )
A brief review of researches on active peptides in amphibian skin.....	
.....Tang Yiquan, Hua Jiacheng, Zou Gang & Zhao Ermi ( 89 )	

Scanning electron microscopical studies on the embryonic surface during early development in <i>Bufo raddei</i> .....	Wang Ziren & Tong Yunxu ( 93 )
Separation and structure of a novel hexapeptide obtained from the skin of <i>Oreolalax pinjii</i> .....	Tang Yiquan, Tian Shenghai, Wu Shixiang et al. ( 99 )
Herpetological survey of Mount Namjagbarwa, Tibet.....	
.....Zhao Ermi & Li Shengquan ( 103 )	
A survey of tailed amphibians of Zhejiang, with description of a new species of <i>Hynobius</i> .....	Cai Chunmo ( 109 )

Herpetological Notes

The anatomy of the skeletal system in *Eryx miliaris*—Yao Chongyong ( 115 ).  
 Studies on age composition and maturity of *Gekko swinhonis*—Jiang Yafeng ( 119 ). Amphibian Fauna of Beijing—Kang Jinggui ( 120 ).  
 Amphibian Survey of Yangzhou, Jiangsu—Yan Anhou ( 123 ). A new record of *Scutiger boulengeri* of Gansu—Liu Naifa ( 125 ). A new record of *Bufo melanostictus* of Ningxia—Yu Youzhi ( 126 ). Two new records of lizards of Guangxi—*Gekko japonicus* and *Takydromus septentrionalis*—Wen Yetang ( 128 ). Two unusually long individuals of *Elaphe carinata* from Qinba mountain area—Wang Zhongyu ( 129 ). Sex determination by temperature for incubation in *Chinemys reevesii*—Hou Ling ( 130 ). Report on variation of *Calycodes anthose* parasitized in *Caretta caretta gigas* Deraniyagala—Sun Xida & Jiang Puzhu ( 131 ).

Herpetological Notes Contributed to Sino-Japanese Herpetological Symposium

Reptilian fauna of Shaanxi province.....	Yuan Hong ( 133 )
Reptilian survey of the karst in Libo, Guizhou.....	
.....Li Dejun, Wang Jian & Zhao Zhifu ( 140 )	
Preliminary survey of the reptiles of Jingdezhen.....	Zhong Changfu ( 144 )
Observations on feeding habits of captive <i>Ichthyophis glutinosus</i> .....	Wen Yetang ( 147 )
Studies on feeding habits of the snakes of Mount Wuyi.....	
.....Shi Pu & Zheng Weirong ( 149 )	
Biological observations on young <i>Deinagkistrodon acutus</i> .....	Huang Jietang ( 153 )
Preliminary survey of the sea turtles of Fujian.....	Zheng Ji ( 156 )
Survey of the sea snakes of Liaoning province.....	Zhou Yufeng ( 158 )
<i>Amphiesma venningi</i> , a record new to China.....	Kou Zhitong ( 160 )



# 中日闭壳龟化石的发现和研究的

叶祥奎

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

闭壳龟是龟科的一现生属, 地理分布只限于东亚和东南亚, 可谓“亚洲特产”。据施密斯 (Smith, 1931), 属的特征是: 椎板 (neural plate) 六角形, 短侧边朝后, 腹甲 (plastron) 完全与甲壳闭合, 藉韧带和背甲 (carapace) 相连。无明显的骨桥 (bony bridge), 舌腹甲 (hyoplastron) 和下腹甲 (hypoplastron) 之间有一显著的铰键, 两叶能活动。内腹甲 (entoplastron) 被肱胸沟 (humero-pectoral sulcus) 横割。头骨具骨质的颞颥弓 (temporal arch) (黄缘闭壳龟 *C. flavomarginata* 此弓不完全)。颞的齿槽面狭。趾间显著张蹼。尾长中分或短。4种 (指现生种。现知实为7种——本文作者注)。

从以上属的特征中可以看出, 本属龟类的甲壳构造, 至少有两点“与众不同”。一是没有骨桥, 背、腹甲之间以韧带相连; 二是舌、下腹甲间不以骨缝而以铰键相连, 两叶可分别活动。

骨桥是位于龟类甲壳两侧连接背、腹甲的骨质构造。在大多龟类中, 由于它的存在, 背、腹甲相互连成一个整体, 仅只前、后端开口, 供头、颈、尾和四肢伸露。闭壳龟类却无骨桥, 它们的背甲是直接扣在腹甲上的, 腹甲的宽度基本上和背甲的下缘开口吻合。生活时, 两者之间连以韧带, 形成一体。死亡后, 韧带腐烂, 背、腹甲便自行分离。这种甲壳构造, 很像一只盒子, 凸背的

盒盖盖在平坦的盒底上。所以, 这类“亚洲特产”的龟类有一“别号”, 叫“亚洲盒龟” (Asiatic box tortoises), 以此与“北美特产”的地平龟 (*Terrapene*) 的“别号”——“美洲盒龟” (American box tortoises) 相对应。

龟类的腹甲一般由9块骨板组成, 各骨板间以紧密的骨缝相连, 形成一个整体, 不能分别活动。可闭壳龟则不然, 它的腹甲虽也由9块骨板组成, 且大多骨板间也以骨缝相连, 但舌腹甲和下腹甲间却不以骨缝而以“铰键”相连的。生活时, 这两叶骨板可分别自由活动。死亡后, 铰键失去作用, 腹甲便断成前、后两部分。所以, 我国有的地方把这类龟叫做“断板龟”。

实际上, 在龟科中, 具上述这些“特殊”特征的不只闭壳龟, 摄龟 (*Cyclemys*) 和上述的地平龟也有。地平龟与闭壳龟甲壳构造上的最大区别表现在椎板上, 前者成短侧边朝前的六角形, 而后者成短侧边朝后的六角形。椎板构造是鉴别龟鳖类最重要的依据之一。再是地平龟不论现生种或化石种都只限于北美, 而闭壳龟只限于亚洲。1961年笔者记述的一件产自山东大汶口新石器时代墓葬中的龟甲, 就是因为它的椎板成短侧边朝前的六角形, 且当时闭壳龟尚无化石记录, 因而把它鉴定为地平龟, 名为文化地平龟

本文于1985年2月28日收到。

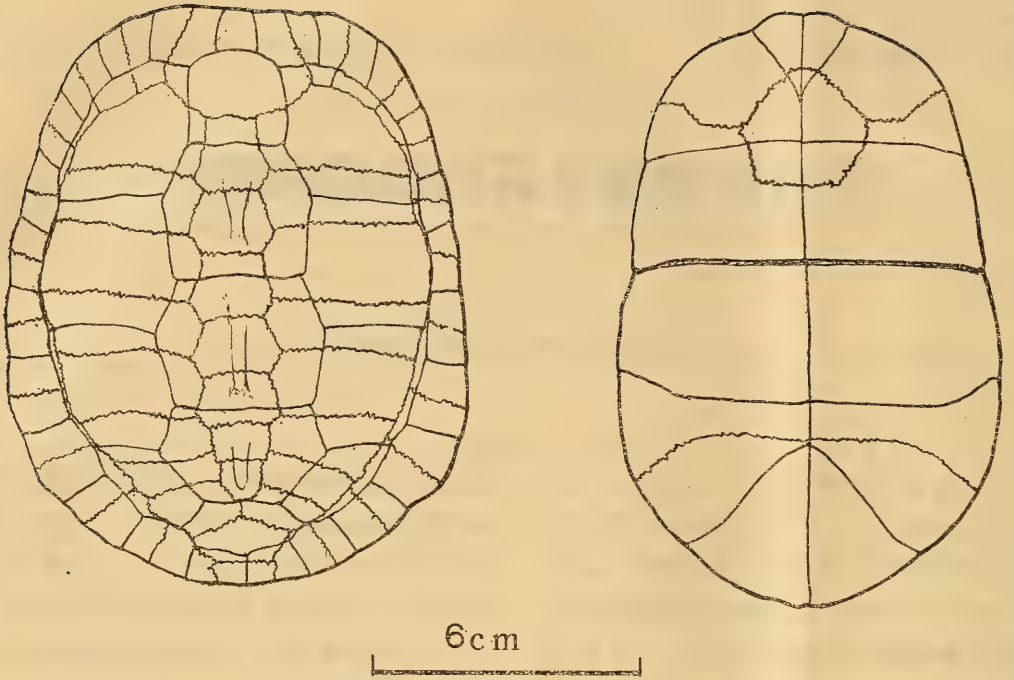


图1 现生黄缘闭壳龟的背、腹甲素描。

(Fig. 1. Sketches of carapace and plastron of living *Cuora flavomarginata*)

(*Terrapene culturalia*)。现在看来，应是黄缘闭壳龟。因为它的椎板是在出土时被倒粘了。这事1983年笔者在研究浙江的闭壳龟时已意识到，后张明华同志也给笔者指出，应该感谢。摄龟虽也限于亚洲，且它的大部椎板也成短侧边朝后的六角形，但它还有骨桥，只是甚短而已，因而它的腹甲宽度较其背甲下缘开口为小。再是它的舌腹甲和下腹甲之间的“铰键”不甚显著，特别是幼年时期，且生活时只有腹甲前叶能活动，后叶不能。

闭壳龟现生7种，即黄缘闭壳龟 (*C. flavomarginata*)、三线闭壳龟 (*C. trifasciata*)、海南闭壳龟 (*C. hainanensis*)、云南闭壳龟 (*C. yunnanensis*)、潘氏闭壳龟 (*C. Pani*)、安布闭壳龟 (*C. amboinensis*) 和黄额闭壳龟 (*C. galbinifrons*)。我国产前5种，其中以黄缘闭壳龟最为常见，分布也最广，福建、台湾、浙江、安徽、江苏、湖南、湖北、河南均产<sup>1)</sup>。三线闭壳龟次之，只分布于福建、广西、广东和海南岛等。海

南闭壳龟系1975年建立，现知只限于海南岛。潘氏闭壳龟系1984年建立，现知只限于陕西。云南闭壳龟则只限于云南。其它两种——安布闭壳龟和黄额闭壳龟则分布于东南亚一带<sup>2)</sup>。至于日本分布哪些现生种？因手头资料不全，未了解，但确知黄缘闭壳龟是其国内的常见种<sup>3)</sup>。

现生闭壳龟在中、日两国虽均有分布，但有关它们的化石记录，长期以来，都未被确认。1979冬——1980春笔者在研究云南禄

1) 在笔者的《化石闭壳龟的新发现》(1981) 和《浙江的闭壳龟化石》(1983) 两文中，尚有河北、四川两处，前者系笔误，后者未被确认。

2) 笔者过去曾作“印度支那一带”，不确切。

3) 文成后，承日本学者R. Hirayama来信告知，日本只一种现生闭壳龟，即黄缘种，分布于日本南部的西表 (Iriomote)、石垣 (Ishigaki) 和冲绳 (Okinawa) 岛。

4) 原认为上新世早期。

5) 在后继的云南禄丰古猿产地发掘中，又获得古猿闭壳龟化石多件。笔者写过补充报告 (待刊)。



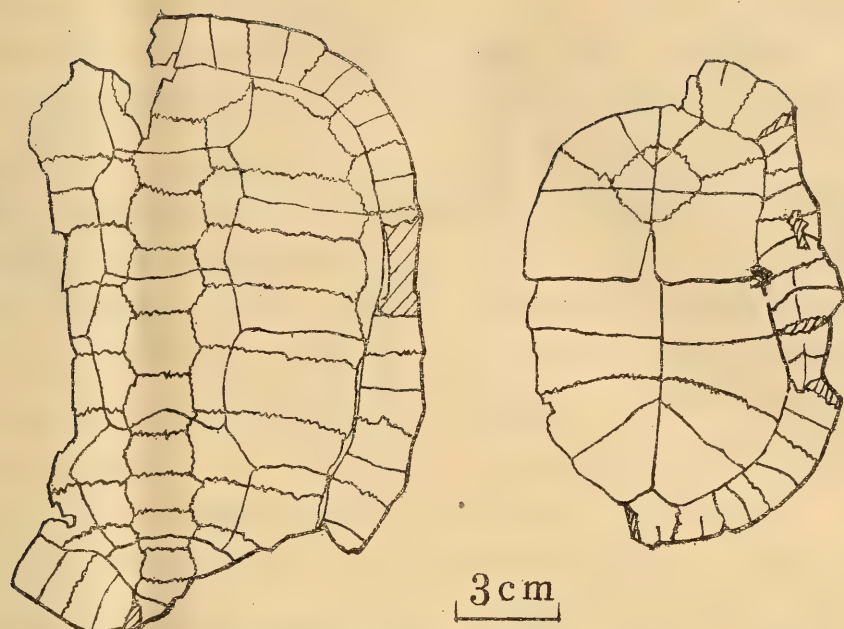


图2 古猿闭壳龟的背、腹甲素描。

(Fig. 2. Sketches of carapace and plastron of *Cuora pitheca*)

丰石灰坝中新世晚期<sup>4)</sup> (距今约八百万年前) 的龟化石时, 才首次鉴定为闭壳龟。这批龟化石是我所古人类室云南野外队1976年采集的, 与著名的腊玛古猿 (*Ramapithecus*)、西瓦古猿 (*Sivapithecus*) 以及其它哺乳动物化石同产, 至少包括7个个体, 其中有4件保存较完整或部分完整, 都显示相同的构造特征, 无疑同属一种。经笔者研究, 认为, 云南的龟化石腹甲后端内凹, 和现生闭壳龟属的云南种、三线种、安布种不无相似之处, 但它的椎盾横宽, 宽大于长, 以及第四椎盾前缘正中向前突出等特征, 都与已知种类的不同, 再是它和现生种之间有八百万年地史上的隔离, 似有理由另行订种, 名为古猿闭壳龟 (*C. pitheca* Yeh), 表示该种初见于古猿产地。古猿闭壳龟的论文发表于1981年7月, 首开了该属龟类确切的化石记录, 从而把闭壳龟属的历史从现今一下上溯到八百万年前<sup>5)</sup>。

无独有偶, 1981年11月, 日本古生物学者长谷川善和 (Y. Hasegawa) 发表了有关日本更新世闭壳龟化石的论文, 名为官田

闭壳龟 (*C. miyatai*), 具体时代可能是更

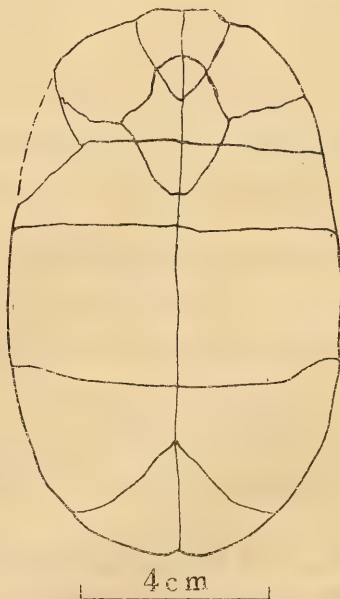


图3 官田闭壳龟化石正型标本的腹甲素描。  
产自日本本州栃木县。采自长谷川。

(Fig. 3. Sketch of plastron of fossil *Cuora miyatai*, Holotype, from Tochigiken of Honshu, Japan, Adopted from Hasegawa)

新世中期（距今约五十万年前），这是日本有关闭壳龟化石首次被确认。据称，该标本早在1971年发现于九州大分县石灰岩采石场的裂隙堆积中，由于化石产出层位已被破坏，缺乏地质资料，因而长期搁置未予研究。后考虑到这类动物化石在日本分布的意义，乃撰文发表。

实际上，据长谷川报道，早在1949年，闭壳龟化石就已在日本发现，只是当时未被认识，误为摄龟，名宫田摄龟（*Cyclemys miyatai* Shikama, 1949）。这是一件比较完整的标本，个体较小，发现于本州栃木县。嗣后（1964），在本州山口县又发现两件化石。由于它们个体较大，且背甲也不及上述宫田摄龟的高凸，因而被订为摄龟属的另一化石种——秋吉摄龟（*Cyclemys akiyoshiensis* Shikama et Okafuji, 1964）。1980年，鹿间时夫（T. Shikama）和长谷川善和在研究另一件山口县的龟化石时（其产地距秋吉摄龟不远），认为，所谓秋吉摄龟，除个体稍大外，和宫田摄龟无本质差别，因而把它们都并入宫田摄龟中去。直至1981年，长谷川在研究上述大分县的化石时，才正式确认闭壳龟，并认为宫田摄龟也应是闭壳龟，且与大分标本为一种，应更名为宫田闭壳龟[*Cuora miyatai* (Shikama)]，时代可能均为更新世中期。据称，这种化石闭壳龟与日本现生的黄缘闭壳龟的区别，在于前者的内腹甲是长卵圆形的，而后者则较宽扁，且前者的腹股沟（abdomino-femoral sulcus）和股肛沟（femoro-anal sulcus）的构造也和后者的不同，背甲也较高、较纵长、较狭。

至此，闭壳龟的化石记录在我国和日本均已出现，前者的时代为中新世晚期，距今约八百万年前；后者的时代为更新世中期，距今约五十万年前。这些记录，为我们探索该类动物的历史奠定了基础，但也给我们提出了进一步填充这已知地史记录中所余留的中间空档、使之更臻完善的任务。

有意思的是，1983年，笔者有机会研究了浙江省博物馆提供的两起闭壳龟化石的材料，一是产自浙江建德更新世晚期（距今约一、二十万年前）的一件腹甲后叶；一是产自浙江余姚河姆渡新石器时代（距今约七千年前）的5件腹甲前叶和后叶。所有这些标本，均被鉴定为现生种——黄缘闭壳龟。这一研究，不仅首开了该种龟类的化石记录，并也填充了闭壳龟属前知地史记录中的空档，使该属龟类的历史初步建立了起来。即从我国云南禄丰县的中新世晚期（距今约八百万年前），到日本本州栃木县、山口县和九州大分县的更新世中期（距今约五十万年前），到我国浙江建德县的更新世晚期（距今约一、二十万年前），到我国浙江余姚县的新石器时代的河姆渡文化期（距今约七千年前），到我国山东泰安市的新石器时代的大汶口文化期（距今约六千年前），最后到现生种类。这一历史的建立，可以说是从1949年开始迄今35年来中、日有关学者不断认识和辛勤劳动的结果。自然，它仍还留有空档，尚未完全系统化，还需我们今后继续努力。至于除中、日两国外其它地区有无闭壳龟的化石记录？因未见报道，不敢断言。

上已述及，现生闭壳龟在我国、日本、东南亚有较广的分布。从现有资料看，化石闭壳龟在我国和日本的分布也甚广泛，日本有4个化石点，我国除已记述的云南、山东、浙江（两处）外，安徽可能也有。因笔者曾于1977年见过安徽省博物馆送来的几件龟化石，甚似闭壳龟，可惜未曾仔细鉴定即被索还，也不知它们的具体产地和时代，80年前后曾再去信联系，未果。根据现生、化石闭壳龟均只限于亚洲，分布广泛，且在亚洲至少业已生存了八百万年等情况看，我们似有理由揣测，闭壳龟，这类“具有亚洲特色”的龟类，似应源出亚洲，是亚洲的“土著”。至于它和其它龟类的关系如何？因限于资料，目前尚难讨论。



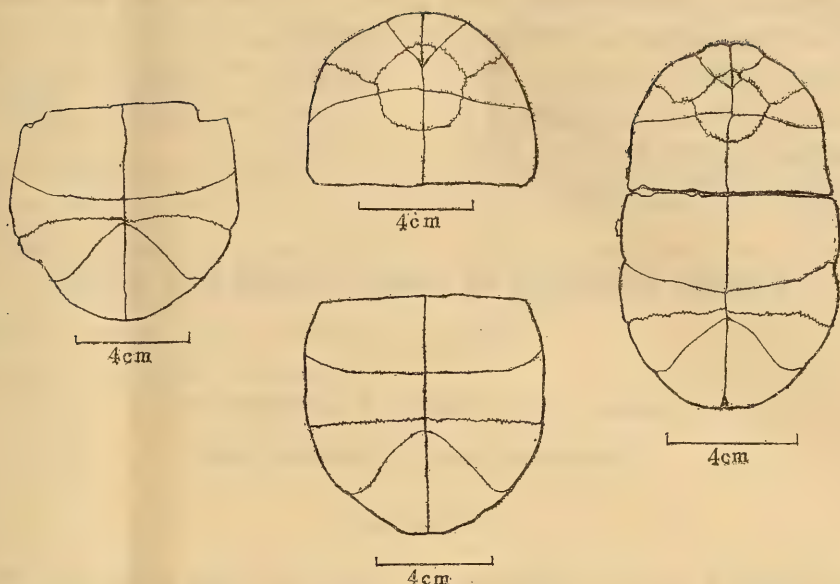


图4 化石和亚化石黄缘闭壳龟腹甲素描。左，腹甲后叶，浙江建德；中上和下，腹甲前叶和不同个体的腹甲后叶，浙江余姚；右，完整腹甲，山东泰安。

(Fig. 4. Sketches of fossil and sub-fossil *Cuora flavomarginata*. Left, posterior lobe of plastron from Jiande, Zhejiang; Upper and lower middle, anterior lobe and posterior lobe of plastrons of different individuals from Yuyao, Zhejiang; Right, complete plastron from Tai'an, Shandong.)

闭壳龟是一类在陆地淡水附近生活的龟类，不能飘洋过海。可它在亚洲大陆及其附近岛屿上均有分布，且黄缘闭壳龟在我国大陆和台湾岛、日本均产。这事实说明，这些岛屿原先是与亚洲大陆相连一起的，后来才分开。在这里，我们为古地理学又提供了一起古生物学的论据。

据报道（《野生动物》，1983，4期），为了食用和外销，我国某些地区的现生闭壳龟遭到了滥捕，数量在逐渐减少。有人呼吁，为保护这类“亚洲特产”的龟类，应采取有效措施，使它们在亚洲这块原产地上，长期繁衍下去。

最后，笔者对浙江省博物馆和我所禄丰古猿队提供化石标本，北京动物园甘声芸同志提供现生对比标本，日本学者长谷川善和及平山廉（R. Hirayama）分别赠予论文抽印本和提供有关资料，以及我所侯晋封同志为本文描绘插图等，一併表示感谢。

## 参 考 文 献

- 叶祥奎：中国龟鳖类化石。中国古生物志，总号第150册，新丙种第18号。科学出版社18—26（1963）。
- ：化石闭壳龟的新发现。古脊椎动物与古人类19（3）：239—245（1981）。
- ：浙江的闭壳龟化石。同上21（1）：49—51（1983）。
- ：古猿闭壳龟的新材料及其属的发育史。人类学学报（待刊）（1985）。
- 四川生物研究所：中国两栖爬行动物名录及其地理分布。川生科技、两栖爬行动物研究专刊，第二辑。17—19（1974）。
- ：龟鳖目动物概述。两栖爬行动物研究资料，第三辑。61—81（1976）。
- 四川省生物研究所两栖爬行动物研究室：中国爬行动物系统检索。科学出版社7—17（1977）。
- 宋鸣涛：闭壳龟属一新种。动物分类学报9（3）：330—331（1984）。

Hasegawa Y: Pleistocene hinged terrapin from the Tsukumi Limestone Quarry, Oita-ken, Japan. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, Sec. 11, No. 28, 19-23(1981).  
Hay OP: The Fossil Turtles of North America. Washington, 358-367 (1908).

Pope CH: The Reptile World. London, 90-99 (1955).  
Smith MA: The Fauna of British India. Vol. 1, Loricata, Testudines. London, 75-135 (1931).

## STUDIES ON FOSSILS OF *Cuora* OF CHINA AND JAPAN

Ye Xiangkui

(*Institute of Vertebrate Paleontology and  
Paleoanthropology, Academia Sinica*)

### Abstract

*Cuora* is a living genus of Emydidae whose members distribute limitedly in East and Southeast Asia. Among the seven living species, *C. flavomarginata* is the most common one. Its members distribute not only over the vast areas of the mainland of China but also Taiwan and some islands of Japan. For a very long time, no fossil members have been recognized of this genus until the discovery of *C. pitheca* Yeh of the late Miocene from Lufeng, Yunnan in 1981. Soon after this, Hasegawa reported his fossil of *C. miyatai* (Shikama) of middle (?) Pleistocene from Oita-ken, Kyushu. A posterior lobe of the plastron of a fossil *Cuora* of the late pleistocene from Jiande, Zhejiang and several lobes of the plastron of the Hemudu Cultural Period of Neolithic from Yuyao, Zhejiang were identified by the present author as parts of *C. flavomarginata* in 1983. These two findings become the first records of the fossil of this species and fill the gaps of the generic history.

As a matter of fact, fossils of the

genus *Cuora* had continually been unearthed of the Pleistocene from Tochigi-ken and Yamaguchi-ken, Honshu before the above-mentioned records were reported. Unfortunately, they were mistakenly identified by the original authors as *Cyclemys miyatai* and were corrected by Hasegawa to be *Cuora miyatai* (Shikama) in 1981 when he reported his fossil from Oita-ken of Kyushu. The mistake finds its counterpart in China. A turtle shell of the Dawenkou Cultural Period of Neolithic from Taian, Shandong was wrongly recognized by the author in 1961 as *Terrapene culturalia* simply because it bore a series of hexagonal neurals, which were probably misplaced during restoration, with their shorter slanting sides situated anterior to the longer ones. This specimen has now been reconsidered by the author to be a member of *C. flavomarginata*.

The history of the genus *Cuora* can therefore be written as follows: late Miocene (8 million years ago) — middle Pleistocene (100-200 thousand



years ago) —Hemudu Cultural Period of Neolithic (7 thousand years ago) —Dawenkou Cultural Period of Neolithic (6 thousand years ago) —recent.

It seems reasonable to suppose that the so-called Asiatic box tortoises of the genus *Cuora* probably originated from the continent of Asia as its fossil and living members have a limited distribution only over Asia. The discovery of

the fossil members of *C. flavomarginata* in Taiwan and some islands of Japan as well as the mainland of China provides the paleogeographers with another paleontological evidence that these and other related islands originally joined together with the continent, as living members are only found somewhere near fresh water.

## 两栖动物皮肤活性肽研究概述

唐易全 华家桢 邹 冈

(中国科学院上海药物研究所)

赵 尔 宓

(中国科学院成都生物研究所)

两栖动物皮肤是活性肽与生物胺的巨大仓库(Erspamer et al. 1984)。过去三十多年,国外筛选过的两栖动物在五百种以上,共发现了四十多个活性肽(Nakajima, 1981)。意大利学者 Erspamer 实验室的贡献最大。他们本是寻找两栖动物皮肤中的生物胺,一次偶然的机会发现了活性肽后,便对两栖动物皮肤开展了系统的研究。由于皮肤、脑肽和肠肽在结构与功能上存在对应关系(Erspamer et al. 1980; 1981),从两栖类皮肤中发现新肽,并进而寻找相应的脑肽与肠肽,是寻找新的神经肽的一个重要途径。因此,皮肤的研究成为肽化学研究领域的一个重要方面。两栖类皮肤对中枢神经系统和垂体前叶等组织都分别有不同作用,有的肽已在临床应用研究当中(Erspamer et al. 1983; 44)。我国民间也有用两栖动物治病的单方。因此,两栖类皮肤的研究也是寻找新的药物的一条途径。

已知的两栖类皮肤及分离到这些肽的相应两栖动物如表1和表2。整理这些资料的过程中还参考了文献(Bertaccini, 1976; Habermehl, 1976; Erspamer, 1984; Gozzini, 1981; Yasuhara, 1983)。

表1把已报道的肽分为十类。各类肽有自己相似的功能。从结构上看,同类肽的C-

端氨基酸都是相同或相似的。第10类是功能和归类暂未确定的肽。在1—9类中,C-末端为酰胺封闭者占70%;N-末端为焦谷氨酰封闭的肽占50%,这样的末端结构便成为这些生物活性肽的重要标志。去掉它们后,肽的活性往往丧失。但有的肽如缓激肽(Bradykinin)的C-端酰胺封闭后反而失去原来活性。表1中除1个三肽,3个环二肽及1个40肽外,其余的肽都有10—20个左右的氨基酸残基。活性肽分子的这种大小范围是与它们的重要生物学意义相关联的。这些肽分子的大小与对应的脑肽和肠肽分子相当,其功能也相当甚至更强。如Caerulein及对应的CCK-8, Physalaemin及P物质,详见附表。除这些小分子外,更大分子的肽之间的上述对应关系也已引起注意。

虽然含D-Ala的皮啡肽(Dermorphin)为天然存在这一事实已有实验证明,但是否确系如此,仍有争论。因为在动物来源的肽分子中还从未发现过含D-氨基酸的肽。这个肽的存在也与传统的生化观点相悖。

随着更有效的化学分离和药理方法的采用,还会有新类型的肽被挖掘出来,原知各类肽中也会有新成员被发现。

本文于1985年2月4日收到。



表1还给出各类肽在实验动物上获得的主要药理作用。如果说 *Physalaemin* 作为第1个(1964年)发现的两栖类皮肤而闻名,那么, *Caerulein* 则以其临床研究较多而著称。该肽有希望用于人的胆、肠、胰和肾部疾患的诊断和治疗。目前人们注意的重点则是铃蟾肽(*Bombesin*), 叶蛙肽(*Sauvagine*)和皮啡肽。表中所列的药理作用只是这些肽实际作用的一部份, 完全了解它们的作用还有待深入。

用作两栖类皮肤生物活性筛选的常规模型是平滑肌实验与血压测定。可以设想, 两栖类皮肤的甲醇提取物中, 许多肽对上述模型无作用, 而另一些肽可能具有其它方面的生物活性。这就要求建立新的测定方法来筛选这些肽。

表2为分离到上述皮肤的两栖纲无尾目各种动物名称。关于两栖纲有尾目动物皮肤的报道甚少。

两栖类皮肤的分离过程一般是用甲醇浸泡鲜皮, 浸取液减压抽干后经碱性氧化铝层析, 洗脱液为不同比例乙醇-水, 如95%乙醇, 90%乙醇, …… , 依次洗脱, 洗脱物再经凝胶色谱或离子交换色谱多次分离。表1中的肽大多出现在95%—50%乙醇范围内各段洗脱部位。也有人不用氧化铝而直接用凝胶色谱反复分离的。虽然高效液相色谱的分离效果很好, 但用此方法分离两栖类皮肤的报道却不多。由于碱性氧化铝对肽的吸附严重, 碱性环境影响肽的稳定, 最后导致肽的收率下降, 如 *Caerulein* 的回收率为15—20%(Anastasi, 1968)。我们认为氧化铝层析法分离肽这样的极性化合物是不尽合理的。

资料表明, 同一科属或同种动物的皮肤中含有不同结构与功能的肽。如蛙科中发现的肽占表1中的七类, 叶蛙科中的肽占六类。同一类肽在不同科中也能找到。如缓激肽类在蛙科、叶蛙科、盘舌蟾科和细趾蟾科等动物皮肤中广泛存在, 蓝色雨蛙肽类存在于雨蛙科、叶蛙科、细趾蟾科、树蛙科和负子蟾科的动物皮肤中, 铃蟾肽类分布在盘舌蟾科、细趾蟾科和叶蛙科动物皮肤中, 速激肽类主要分布在细趾蟾科和叶蛙科动物皮肤中。肽的分布具有上述交叉现象, 但不同科属动物仍有自己代表性肽类, 如缓激肽在蛙科多种动物中发现, 雨蛙科内却未找到此肽。以上这些可在一定程度上说明科属种之间的共同性和差异。肽的结构会因种属差异而变化, 肽的含量也是如此。以澳大利亚和巴布亚新几内亚的雨蛙科100种动物为例, 该蛙每克干皮中 *Caerulein* 的含量在0.2—5,000微克之间, 1,000微克以上的蛙种约占10%, 100微克以下者约占70—80%, 有的低于0.1微克。两栖类皮肤中某些肽的含量很高, 与哺乳动物相比, 高1,000—100,000倍, 这对肽的分离是很有利的。

两栖类皮肤的研究在生物学、比较生物化学和神经生物化学方面具有重要意义, 在医药学方面也有应用价值。目前筛选过的两栖动物只是现有二千多种两栖动物的一小部分, 还有许多工作等待着人们。我国两栖动物皮肤活性物质的研究已经开始, 并从上海地区黑斑蛙皮中分离到缓激肽(华家桎等, 1985)及二个新肽(华家桎等, 1984):  $\text{Pyr-Arg-Phe-Gly}$  和  $\text{Val-Ile-Pro-Ile-Val-Ser-Gly-Leu-Ser-Leu}$ 。

表1 两栖动物皮肤活性肽类别及其主要药理作用

1. Tachykinins (速激肽类)		
Pyr-Ala-Asp-Pro-Asn-Lys-Phe-Tyr-Gly-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(1) Physalaemin	与P物质的结构和作用相似。对平滑肌标本有快速兴奋作用。降血压。在催涎和致渴及释放垂体激素等方面对不同动物产生不同影响。
Pyr-Ala-Asp-Pro-Lys-Thr-Phe-Tyr-Gly-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(2) Lys <sup>5</sup> , Thr <sup>6</sup> -Physalaemin	
Pyr-Pro-Asp-Pro-Asn-Ala-Phe-Tyr-Gly-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(3) Uperolein	
Pyr-Asn-Pro-Asn-Arg-Phe-Ile-Gly-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(4) Phyllomedusin	
Asp-Val-Pro-Lys-Ser-Asp-Gln-Phe-Val-Gly-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(5) Kassinin	
Asp-Glu-Pro-Lys-Pro-Asp-Gln-Phe-Val-Gly-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(6) Glu <sup>2</sup> , Pro <sup>5</sup> -Kassinin	
Asp-Pro-Pro-Asp-Pro-Asp-Arg-Phe-Tyr-Gly-Met-Met-NH <sub>2</sub>	(7) Hylambatin	
2. Bradykinins (缓激肽类)		
Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg	(8) Bradykinin	在哺乳动物脑内找到了缓激肽免疫活性物质。强烈刺激平滑肌。对大白鼠十二指肠起松弛作用。降低血压。
Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Thr-Pro-Phe-Arg	(9) Thr <sup>6</sup> -Bradykinin	
Arg-Pro-Hyp-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg	(10) Hyp <sup>3</sup> -Bradykinin	
Val-Pro-Pro-Gly-Phe-Thr-Pro-Phe-Arg	(11) Val <sup>1</sup> , Thr <sup>6</sup> -Bradykinin	
Bradykinyl-Ile-Tyr(HSO <sub>3</sub> )	(12) Phyllokinin	
Bradykinyl-Gly-Lys-Phe-His	(13) Bombinakinin-0	
Bradykinyl-Val-Ala-Pro-Ala-Ser	(14) Ranakinin-N	
Thr <sup>6</sup> -Bradykinyl-Ile-Ala-Pro-Glu-Ile-Val	(15) Ranakinin-R	
3. Caeruleins (蓝色雨蛙肽类)		
Pyr-Gln-Asp-Tyr(HSO <sub>3</sub> )-Thr-Gly-Trp-Met-Asp-Phe-NH <sub>2</sub>	(16) Caerulein	与胆囊收缩素(CCK)相似。对胆囊有致痉作用。刺激胃液及胰腺分泌。临床治疗人的某些疼痛综合症。有镇静作用,引起僵位状,致饱足感,降温作用。影响垂体一下丘脑肽释放。
Pyr-Glu-Tyr(HSO <sub>3</sub> )-Thr-Gly-Trp-Met-Asp-Phe-NH <sub>2</sub>	(17) Phyllocaerulein	
Pyr-Asn-Asp-Tyr(HSO <sub>3</sub> )-Leu-Gly-Trp-Met-Asp-Phe-NH <sub>2</sub>	(18) Asn <sup>2</sup> , Leu <sup>5</sup> -Caerulein	
4. Bombesins (铃蟾肽类)		
Pyr-Gln-Arg-Leu-Gly-Asn-Gln-Trp-Ala-Val-Gly-His-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(19) Bombesin	刺激肠道、子宫、尿道和胆囊平滑肌。抑制胃酸分泌及胰腺分泌,引起降温,致高血糖,抑制食物摄取,对抗血管紧张肽引起的饮水。影响垂体腺激素分泌。哺乳动物的肠和脊髓等组织中已找到铃蟾肽免疫活性物质。
Pyr-Gly-Arg-Leu-Gly-Thr-Gln-Trp-Ala-Val-Gly-His-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(20) Alytesin	
Pyr-Val-Pro-Gln-Trp-Ala-Val-Gly-His-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(21) Ranatensin	
Pyr-Gln-Trp-Ala-Val-Gly-His-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(22) Litorin	
Pyr-Glu(OMe)-Trp-Ala-Val-Gly-His-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(23) Glu(OMe) <sup>2</sup> -Litorin	
Pyr-Glu(OEt)-Trp-Ala-Val-Gly-His-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(24) Glu(OEt) <sup>2</sup> -Litorin	
Pyr-Leu-Trp-Ala-Val-Gly-Ser-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(25) Phyllolitorin	
Pyr-Leu-Trp-Ala-Val-Gly-Ser-Leu-Met-NH <sub>2</sub>	(26) Leu <sup>8</sup> -Phyllolitorin	
Pyr-Thr-Pro-Gln-Trp-Ala-Thr-Gly-His-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(27) Ranatensin-C	
Ser-Asn-Thr-Ala-Leu-Arg-Arg-Tyr-Asn-Gln-Trp-Ala-Thr-Gly-His-Phe-Met-NH <sub>2</sub>	(28) Ranatensin-R	
5. Sauvagine (叶蛙肽类)		
Pyr-Gly-Pro-Pro-Ile-Ser-Ile-Asp-Leu-Ser-Leu-Glu-Leu-Leu-Arg-Lys-Met-Ile-Glu-Ile-Glu-Lys-Gln-Glu-Lys-Glu-Lys-Gln-Cln-Ala-Ala-Asn-Asn-Arg-Leu-Leu-Leu-Asp-Thr-Ile-NH <sub>2</sub>	(29) Sauvagine	抗利尿。降血压。影响垂体前叶肽释放。与促皮质激素释放因子(CRF)的结构和作用相似。



续表 1

6. Dermorphins (皮啡肽类)		
Tyr-D-Ala-Phe-Gly-Tyr-Pro-Ser-NH <sub>2</sub>	(30) Dermorphin	阿片样作用。镇痛。
Tyr-D-Ala-Phe-Gly-Tyr-Hyp-Ser-NH <sub>2</sub>	(31) Hyp <sup>6</sup> -Dermorphin	在睡眠、降低温、胃液分泌和释放垂体激素等方面对不同动物有不同作用。与内啡肽 (Endorphin) 结构和作用相似。
7. Xenopsin (爪蟾肽类)		
Pyr-Gly-Lys-Arg-Pro-Trp-Ile-Leu	(32) Xenopsin	与神经降压肽 (Neurotensin) 作用相似。刺激胃底。
8. Angiotensins (血管紧张肽类)		
Ala-Pro-Gly-Asp-Arg-Ile-Tyr-Val-His-Pro-Phe	(33) Crinia-Angiotensin-II	兴奋平滑肌。致渴。升血压。
9. TRH (促甲状腺释放激素)		
Pyr-His-Pro-NH <sub>2</sub>	(34) TRH	
10. Others (其它)		
Gly-Ile-Gly-Ala-Leu-Ser-Ala-Lys-Gly-Ala-Leu-Lys-Gly-Leu-Ala-Lys-Gly-Leu-Ala-Glx-His-Phe-Ala-Asn-NH <sub>2</sub>	(35) Bombinin	肽 (35) 有溶血作用, 肽 (36) 能使某些粒细胞失去颗粒。其余的肽作用不详。
Phe-Gly-Phe-Leu-Pro-Ile-Tyr-Arg-Arg-Pro-Ala-Ser-NH <sub>2</sub>	(36) Granuliberin-R	
Pyr-Pro-Trp-Val-NH <sub>2</sub> , Pyr-Pro-Trp-Met-NH <sub>2</sub> , Phe-Pro-Pro-Trp-Val-NH <sub>2</sub> , Phe-Pro-Pro-Trp-Met-NH <sub>2</sub> , Phe-Pro-Pro-Trp-Leu-NH <sub>2</sub> , Val-Pro-Pro-Leu-Gly-Trp-Met	(37) Tryptophyllins	
Leu-Met-Tyr-Tyr-Thr-Leu-Pro-Arg-Pro-Val-NH <sub>2</sub>	(38) —	
Ala-Glu-His-Phe-Ala-Asn-NH <sub>2</sub>	(39) —	
Ser-Ala-Lys-Gly-Leu-Ala-Glu-His-Phe	(40) —	
Gly-Ala-Lys-Gly-Leu-Ala-Glu-His-Phe	(41) —	
cyclo-(Tyr-Pro)	(42) —	
cyclo-(Phe-Leu)	(43) —	
cyclo-(Trp-Lys)	(44) —	

表 2 分离到表 1 所示活性肽的两栖动物 (表中数字代表的肽名见表 1)

Leptodactylidae (细趾蟾科)		Ranidae (蛙科)	
<i>Physalaemus centralis</i>	(1)	<i>Rana temporaria</i>	(8)
<i>P. bigilnigerus (fuscumaculatus)</i>	(1)	<i>R. nigromaculata</i>	(8)(11)(14)
<i>P. bresslaui</i>	(1)	<i>R. pipiens</i>	(8)(21)(34)
<i>Leptodactylus vilarsi</i>	(16)		
<i>L. pentadactylus labyrinthicus</i>	(16)	<i>R. rugosa</i>	(9)(15)(21)
<i>Uperoleia rugosa</i>	(2)(3)(24)		(28)(36)
		<i>R. esculenta</i>	(35)
<i>U. marmorata</i>	(3)	<i>R. brevipoda</i>	(34)
<i>Taudactylus acutirostris</i>	(3)	<i>R. catesbiana</i>	(27)
<i>Crinia georgiana</i>	(33)	Discoglossidae (盘舌蟾科)	
<i>Heleophryne purcelli</i>	(10)	<i>Bombina bombina</i>	(19)(39)
Hylidae (雨蛙科)		<i>B. variegata</i>	(19)(35)(40)(41)
<i>Litoria (Hyla) caerulea</i>	(16)	<i>B. orientalis</i>	(8)(13)(19)(34)

续表 2

<i>L. aurea</i>	(22) (23)		
<i>Hyla arborea</i>	(35)		
Phyllomedusidae (叶蛙科)		<i>Alytes obstetricans</i>	(29)
<i>Phyllomedusa rhodei</i> &	(29)	Rhacophoridae (树蛙科)	
<i>Ph. sauvaigi</i>	(30) (31) (4)	<i>Kassina senegalensis</i> &	(5)
	(12) (17) (25)	<i>Hylambates maculatus</i>	(6) (7) (18)
	(26) (37) (38)		
	(42) (43) (44)	Pipidae (负子蟾科)	
		<i>Xenopus laevis</i>	(32) (16)
<i>Ph. palliata</i>	(29)		
<i>Ph. edentula</i>	(29)	Pelobatidae (锄足蟾科)	
<i>Ph. bicolor</i>	(29) (4) (17)	<i>Scaphiopus couchi</i>	(34)
<i>Ph. burmeisteri</i>	(29) (30)		

参 考 文 献

Anastasi A et al., *Arch. Biochem. Biophys.* 125: 57—68 (1968).  
Bertaccini G, *Pharmacol. Rev.* 28: 127—277 (1976).  
Erspamer V, *Comp. Biochem. Physiol.* 79c: 1—7(1984).  
Erspamer V et al., *Ibid.* 77c: 99—108(1984).  
\_\_\_\_\_, *Trends Pharmacol. Sci.* 1: 391—395 (1980).  
\_\_\_\_\_, *Peptides* 2: Suppl. 2, 7—16 (1981).  
\_\_\_\_\_, *Neuroendocrine Perspectives*, Vol. 2 (eds. EE Muller et al.) Elsevier Science Publishers, B. V. 37—106 (1983).  
Gozzini L et al., *High Performance Liquid Chromatography in Protein and Peptide Chemistry*, (eds. F Lottspeich et al.) Walter de Gruyter, N. Y. 349—364(1981).  
Habermehl G, *Gift-Tiere und ihre Waffen*, Springer-Verlag Berlin, (1976) [罗迪安译, 科学出版社, 85—104(1981)].  
Nakajima T, *Trends Pharmacol. Sci.* 2: 202—206 (1981).  
Yasuhara T et al., *Biomed. Res.* 4: 407—411 (1983); *Chem. Abstr.* 99, 192079w (1983).

A BRIEF REVIEW OF RESEARCHES ON ACTIVE PEPTIDES IN AMPHIBIAN SKIN

Tang Yiquan    Hua Jiacheng    Zou Gang  
(Shanghai Institute of Materia Medica, Academia Sinica)  
Zhao Ermi  
(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

Ab stract

This article introduces briefly more than 40 active peptides obtained from the skin of amphibians, the species of the amphibians and separating methods used, and the main pharmacological actions of each family of peptides on the basis of literature. Two novel peptides, Val-Ile-Pro-Ile-Val-Ser-Gly-Leu-Ser-Leu and Pyr-Arg-Phe-Gly, which are obtained from the skin of *Rana nigromaculata*, are also reported.



# 花背蟾蜍(*Bufo raddei* Strauch)早期 胚胎发育过程中胚胎表面的扫描电镜观察

(图版Ⅲ—Ⅵ)

王子仁 仝允栩  
(兰州大学生物系)

两栖类早期发育期间胚胎表面的扫描电镜研究已有许多报道 (Tarin, 1971; Billett等, 1973; Löfberg, 1974; Kessel等, 1974; Monroy等, 1976; Stanisstreet 等, 1980), 普遍认为扫描电镜是观察胚胎发育期间表面形态变化的一种优越工具。他们所用的材料是有尾类的蝾螈, 无尾类的爪蟾、豹蛙。本文用不同科的花背蟾蜍为材料, 用扫描电镜观察早期胚胎发育期间细胞表面的形态结构变化, 着重研究体表纤毛的起源、分布及消失的情况, 并同上述不同科动物材料观察的结果进行比较。

## 材料和方法

实验选用兰州地区花背蟾蜍(*Bufo raddei* Strauch)的早期胚胎作材料, 是在实验室内人工授精后发育而成的。分期按葛瑞昌等(1982)划分的标准为依据, 分别取第二期、第五期及第七期至第二十五期的胚胎观察。

凡第十七期以前未孵化的胚胎, 均首先用L-半胱氨酸盐酸盐溶液脱去胶膜 (Asashima和Grunz, 1983), 用修表镊子撕去受精膜使胚胎外露, 然后固定; 或先固定, 然后再撕去受精膜。以后各期已孵化出的胚胎则直

接进行固定。首先用溶于0.1M二甲胍酸钠缓冲液(pH7.4)的2.5%戊二醛、1%多聚甲醛、2.5%DMSO (二甲亚砜) 的混合液室温下固定5—24小时(Erickson等, 1983; 加以修改), 缓冲液冲洗三次, 再以溶于上述缓冲液的1%锇酸在0°—4℃条件下后固定2—4小时, 缓冲液冲洗三次, 系列酒精逐级脱水, 用乙酸异戊酯置换, HCP-2型二氧化碳临界点干燥器(日本, HITACHI)干燥, DM 250Ⅲ型真空镀膜机(国产)铂金镀膜, S-450型扫描电镜(日本, HITACHI)观察拍照。

## 结 果

卵裂期 二细胞期(第二期) (图版Ⅲ, 1): 卵裂沟已从动物极到达植物极, 在两个细胞靠近卵裂沟的细胞膜上发现从卵裂沟散发出密集的皱折条纹, 这些条纹长短不等, 排列整齐, 互相平行, 都与卵裂沟垂直。其余各处细胞表面光滑。两个分裂球大小相

本文在样品干燥及镀膜方面承蒙本校细胞学研究室李柏年同志帮助, 扫描电镜工作承蒙本校物理系电镜室沈明智、陈茨柏同志帮助, 在此一并致谢!

本文于1985年1月31日收到。

等, 形状相似。

十六细胞期(第五期)(图版Ⅲ, 2): 在个别卵裂沟两侧的细胞膜上仍有放射性的皱折条纹, 其长短不等, 宽窄各异, 长者一般呈断续状, 在皱折的附近有许多微绒毛样突起。其余各处的细胞界限均呈深裂缝状, 两侧的细胞膜上无皱折。在各个卵裂球细胞的表面上均出现许多浅的不规则的凹陷。

**囊胚期 囊胚早期(第七期)(图版Ⅲ, 3、4):** 大多数细胞呈不规则的圆形。动物极细胞(图版Ⅲ, 3)表面较小, 略突起呈半球形。植物极细胞(图版Ⅲ, 4)表面较大, 显得稍微突起。所有细胞表面都分布着许多浅的圆形凹陷。在细胞边界上有许多突起的管状开口, 有人认为这是由于固定产生的人工假象(Monroy等, 1976)。从早期囊胚的断面上(图版Ⅲ, 7)可以看到细胞相连的内表面(IS)较暴露的细胞外表面(OS)更粗糙, 在细胞内表面的交界处有许多由细胞质膜形成的丝状联结, 把相邻的细胞彼此连接在一起。

**囊胚中期(第八期):** 基本同前期, 但卵裂球细胞表面变小。在囊胚腔的内表面上可见到少数具板状伪足的细胞附于其它细胞之上。其它细胞的内表面上具较密集的疣状突。

**囊胚晚期(第九期)(图版Ⅲ, 5、6):** 动物极细胞(图版Ⅲ, 5)明显地小于植物极细胞(图版Ⅲ, 6)。动物极细胞小而密, 形状不规则, 多数隆起呈半球形。植物极细胞表面积大, 形状亦不规则, 较扁平。细胞边界呈裂缝状, 细胞表面有许多浅的圆形凹陷及疣状突。在断裂的囊胚腔的内壁上(图版Ⅲ, 8), 可以看到许多具板状伪足或丝状伪足的细胞, 它们几乎平铺成一层。

**原肠胚 原肠胚早期(第十期)(图版Ⅳ, 9):** 胚孔沟(BG)出现, 浅而短, 在胚孔沟的底部及两侧的细胞表面上有密集的微绒毛样突起。背唇(DL)处细胞表面呈不规则的长条形, 其长轴垂直于胚孔沟, 表面具大量微绒毛及浅的凹陷, 外包的动物极细

胞首先由此向内卷入。植物极细胞(VC, 将来形成卵黄栓)在近胚孔沟处亦呈不规则的长形或梨形, 其长轴垂直于胚孔沟, 细胞表面具大量凹陷及微绒毛突起。所有细胞边界均呈裂缝状。

**原肠胚中期(第十一期)(图版Ⅳ, 10):** 胚孔呈马蹄形, 侧唇(LL)出现。背唇处的胚孔沟较侧唇处深且宽, 由背唇处内卷的细胞表面更加细长, 集中。其它方面基本与原肠胚早期同。此期动物极细胞形状不规则, 细胞表面具少数明显的凹陷及大量微绒毛突起。细胞边界呈裂缝状(图版Ⅳ, 11)。

**原肠胚晚期(第十二期):** 除胚孔变圆, 形成卵黄栓外, 细胞的表面形态结构基本与原肠胚中期同。

**神经胚 神经板期(第十三期):** 神经板出现。外胚层开始分化为神经外胚层和表皮外胚层。神经板处的神经外胚层细胞(图版Ⅳ, 12)表面呈不规则的多角形, 中央略隆起, 个别呈半球形, 细胞表面具少数较大的凹陷及疣状突起, 还散布有较长的微绒毛, 这些微绒毛分布不均匀, 有的细胞表面多, 有的少, 在同一细胞上一般靠细胞边界处多。细胞界限略为突起呈嵴状, 使细胞表面形状棱角分明, 清晰可辨。神经板两侧的表皮外胚层细胞(图版Ⅳ, 13)表面亦呈棱角分明的多角形, 细胞边界突起呈嵴状。根据细胞表面的结构, 表皮外胚层细胞可明显地分为两大类: 一类细胞表面具微绒毛样突起及短而稀少的纤毛, 称为纤毛细胞(CC), 数量较少; 另一类细胞表面光滑或粗糙, 其上具浅的凹陷及疣状突起, 但无纤毛, 称为无纤毛细胞(N-CC, 又称分泌细胞, Kessel等, 1974), 数量比较多。

**神经褶期(第十四期):** 细胞表面的形态结构基本上与前期所述相同, 但纤毛细胞的纤毛变长(图版Ⅳ, 14), 因而纤毛细胞与无纤毛细胞容易区别(图版Ⅳ, 15)。纤毛细胞的表面面积较小, 被表面面积较大的无纤毛细胞彼此隔开, 好象镶嵌于无纤毛细



胞之间。同时还出现了一些纤毛短而稀少的新生的纤毛细胞。因此不但在同一纤毛细胞上的纤毛长度不同,而且不同纤毛细胞上纤毛的长度也不同。在无纤毛细胞的表面有大量的微绒毛,其分布很不均匀。从胚胎整体上看(图版Ⅳ,16),纤毛细胞主要分布于前部及神经褶两侧的背部表皮中,而神经褶内及两侧缘完全缺如。

胚胎转动期(第十五期):在早期,神经褶已互相靠近,但尚未愈合(图版Ⅴ,17);到晚期已完全愈合成为神经管(图版Ⅴ,18)。所有的表皮细胞(图版Ⅴ,19)皆呈棱角分明的多角形,细胞界限突起呈明显的嵴,线条清晰。纤毛细胞的数量明显增加,表面的纤毛变长变密。无纤毛细胞表面具大量的浅的凹陷和疣状突起。在纤毛细胞与无纤毛细胞的交界处(图版Ⅴ,20),在靠纤毛细胞一侧的细胞膜上有密集的微绒毛;在无纤毛细胞表面大量浅凹陷的边沿连成网状,在凹陷内及边沿上有许多呈疣状突起的分泌颗粒。此期纤毛细胞在胚胎表皮上的分布情况,在较低的放大率下也可看清(图版Ⅴ,18)。

神经管期(第十六期):表皮中纤毛细胞的数量和纤毛的长度进一步增加(图版Ⅴ,21,22),纤毛细胞的表面面积也逐渐增大,但不同细胞间有差异,较大者与无纤毛细胞表面积几乎相等。无纤毛细胞基本同上期所述。

花背蟾蜍胚胎多数在尾芽期(第十七期)孵化,脱离受精膜。此期表皮(图版Ⅴ,23)中纤毛细胞数量大增,纤毛也进一步发育,纤毛完全覆盖住细胞表面。无纤毛细胞表面富微绒毛及浅的凹陷。细胞边界突起,由大致同向排列的微绒毛构成,它们较紧密地相连成嵴状(图版Ⅴ,24)。在尾芽的生长期间(第十七期至第二十二期)纤毛细胞上纤毛的长度进一步增加,但纤毛的数量减少,从纤毛间可以看到细胞表面上分布的微绒毛(图版Ⅵ,27)。纤毛细胞均匀分布于胚胎体表,但头部更加集中,外鳃丝上也生有纤

毛细胞(图版Ⅵ,26),这些纤毛细胞一直到鳃盖封闭之前保持不退。通常在纤毛细胞退化开始前的短时间内纤毛细胞的数量和纤毛的长度达到最大。但在肌肉感应期(第十八期)嗅板形成时(图版Ⅵ,25),嗅板中所有的细胞表面皆分布有较长较密的微绒毛,有的密集成簇,细胞界限不清楚,其中没有纤毛细胞。整个嗅板略低于头部表皮。此后嗅板逐渐从腹沿内陷。到尾血循环期(第二十二期)嗅板完全陷入,形成圆形的外鼻孔。

从鳃盖褶期(第二十三期)(图版Ⅵ,28):纤毛细胞开始在胚胎的局部区域退化消失,主要是头后部鳃盖褶上,体侧部和尾部。直到鳃盖完全封闭期(第二十五期)纤毛细胞的退化还在缓慢地持续进行。此时在蝌蚪的体表,特别是头前部仍有许多纤毛细胞存在(图版Ⅵ,30)。从腹面观花背蟾蜍蝌蚪吸盘呈“V”字形,其中央有纤毛细胞紧密排列亦呈“V”字形,它们彼此相连,浓密的纤毛遮盖了细胞的边界。其周围是成片的无纤毛细胞,表面有密而长的微绒毛(图版Ⅵ,29)。在口周围上下唇表面也生有纤毛细胞(图版Ⅵ,30)。在右鳃盖封闭期(第二十四期)以后躯干部表皮中的纤毛细胞已有退化的迹象(图版Ⅵ,31,32),纤毛细胞的纤毛已缩短变少,特别在细胞边界处纤毛退化更明显,此处纤毛退化后出现许多连成网状的低褶,细胞表面稍微高于非纤毛细胞的表面。此时无纤毛细胞表面形状各异,其上有许多低褶连成网状或蜂窝状。细胞间出现一些形状奇特的结构,表面有密集的疣状突。

## 讨 论

在两栖类胚胎的早期发生中,细胞表面的形态结构发生了大量的变化,这些变化与形态发生运动及细胞的分化有着密切的关系。

1. 在卵裂期主要运动形式是迅速不断

地进行卵裂,这是一种特殊的有丝分裂,形成更多更小的子细胞(Balinsky, 1975)。在卵裂期间发现两个细胞的质膜在卵裂沟两侧出现皱折条纹,这可能是细胞正在进行有丝分裂时微丝收缩造成的。现已知在细胞的质膜下存在着微丝,细胞的变皱膜运动就依赖于微丝的收缩,在动物细胞的胞质分裂时,由于一条条微丝组成的收缩环的收缩,使细胞产生缢束(郑国锷, 1980)。这些皱折条纹可能就是微丝收缩形成缢束时造成的。因为在十六细胞期的图片上并不是所有的卵裂沟附近都有这种皱折条纹,因此可以肯定这不是在制样过程中形成的人工假象。

2. 在囊胚期细胞的主要运动仍是卵裂,形成更多更小的子细胞(比较图版Ⅲ中, 3与5, 4与6)。从卵裂晚期到原肠胚期所有细胞的表面都有浅的凹陷和疣状突起,它们具有分泌功能(Kessel等, 1974; Monroy等, 1976),这些分泌物可把卵裂球粘连在一起。另外根据生物化学分析,分泌物中含Con A(伴刀豆球蛋白A)(O'Dell等, 1974)及外源凝集素等(参阅Monroy等, 1976),这些物质对细胞有凝集作用及促进有丝分裂的作用。从囊胚的断面上我们看到在细胞内表面的交界处有许多丝状联结使细胞彼此相连,从而使细胞的结合更牢固。这种丝状联结在细胞外表面连接处形成管状开口,Monroy等(1976)认为这是人工假象似乎欠妥。

在囊胚腔内从中期就出现具板状伪足的细胞,到晚期数量迅速增加,几乎在囊胚腔内壁铺成一层。据认为细胞的这种结构参与细胞的运动,使细胞从深层向表面聚集(Holtfreter, 1943; Trinkaus, 1973)。在蝶螈囊胚动物极细胞活体内培养(Holtfreter, 1943)及蝶螈、爪蟾原肠胚分离的外胚层细胞体外培养时(Grunz等, 1975; Stanistreet等, 1978)都只在外胚层细胞中发现类似的情况,但这些细胞的命运尚不清楚。

3. 原肠胚期细胞的运动形式是外包、

内陷和内卷,内陷和内卷主要发生在胚孔处。早已知道在胚孔沟内陷的细胞变成瓶状细胞(Ruffini, 1925; Vogt, 1928; Holtfreter, 1943, 1944),然后细胞由此内卷。我们在胚孔沟附近看到的呈长条形紧密排列的细胞表面,正是这些瓶状细胞柄的底面。这些正在内卷的细胞表面和其余各处的细胞表面一样都具有许多微绒毛样突起,这与Tarin(1971)及Monroy等(1976)在爪蟾原肠胚观察到胚孔处内卷的细胞表面光滑,不具微绒毛的结果不一样,这种差异是动物种的差异还是人工假象,还有待进一步的研究。

4. 关于纤毛细胞的起源、分布、消失及其功能。很早就知道两栖类早期胚胎表面生有纤毛细胞(Assheton, 1896),在早期的研究中一般认为有尾类蝶螈最早出现于神经褶期(Assheton, 1896; Woerdman, 1925; Twitty, 1928; Billett等, 1973)。Billett(1968)认为爪蟾胚胎在第二十期开始分化出大量纤毛细胞。Tarin(1971)在爪蟾第二十五期胚胎表面发现有大量纤毛细胞,但他没有向前追溯。Kessel等(1974)用扫描电镜研究了豹蛙胚胎纤毛细胞的起源,认为最早出现于神经板期(第十三期),这与我们在花背蟾蜍胚胎上所观察的结果一致,纤毛细胞的出现较蝶螈和爪蟾都早一些,这可能是不同目、科间动物胚胎发育上的差异。据在蝶螈胚胎的扫描电镜研究(Billett等, 1973)认为,纤毛的前体最初位于细胞外表皮层下方,当它们完成分化时向外表皮层移动,向外突出发生纤毛。

纤毛细胞出现后,在尾芽的生长期间(第十七期至第二十二期)其数量逐渐增加,纤毛的长度也不断增长。从鳃盖褶期开始纤毛细胞在鳃盖褶向后沿体侧部位逐渐退化消失。纤毛的退化是一种再吸收的过程(Kessel等, 1974)。但到鳃盖完全封闭期在胚胎体表还有较多的纤毛细胞存在,并没有全部消失。上述结果与豹蛙胚胎中纤毛细胞的分布和消失情况(Kessel等, 1974)基本



一致，但在吸盘上纤毛细胞的分布情况却有明显不同，同样在右鳃盖封闭期（第二十四期），在豹蛙蝌蚪的一对吸盘的每一吸盘中央只有一个纤毛细胞；而在花背蟾蜍蝌蚪的“V”字形吸盘中央有许多纤毛细胞紧密排列呈“V”字形。这可能与种间吸盘的结构不同有关。胚胎体表纤毛细胞最后全部退化消失的时间我们没有追踪研究，其它文献中也未见报道，有待以后研究解决。

关于纤毛的功能一般认为与促进胚胎运动有关(Assheton, 1896; Kessel等, 1974)，它可促进胚胎在受精膜内转动，因为在胚胎转动期纤毛已长到相当的长度，而此时乃至胚胎孵化后的短时期内它的神经和肌肉功能尚未完善，所以胚胎的转动很可能与纤毛运动有关。但是我们认为纤毛的主要功能不是运动，而是呼吸，借助纤毛更好地完成胚胎与环境的气体交换。因为纤毛的出现大大增加了细胞质膜同水环境的接触面积而有助于气体交换。另外在解剖镜暗视野下可见到水流沿胚胎体表由前向后地流动，不论这种水流是不是由于纤毛的摆动引起的，无疑这也有利于体表细胞与水环境进行气体交换。外鳃是蝌蚪的主要呼吸器官，外鳃丝上生有纤毛细胞（图版Ⅵ，26）就是纤毛具呼吸作用的另一例证。当内鳃形成，呼吸系统发育完成时，纤毛细胞也开始退化，这种时间上的相关性在豹蛙的胚胎发育中也是一样，因此推论纤毛可能与呼吸有关(Kessel等, 1974)。另外他们还认为纤毛运动具有清除无纤毛细胞表面粘液渗出物的功能，由此推测也可清除异物及微生物的附着，以保持体表的清洁。

5. 无纤毛细胞，又称分泌细胞，表面具有大量浅的凹陷及疣状突起，它的主要功能是分泌粘液颗粒，为胚胎提供一个粘液的外壳，起保护作用(Pflugfeld和Schubert, 1965; Billett和Gould, 1971; Kessel等, 1974)。

## 参 考 文 献

- 郑国锷：细胞生物学。人民教育出版社第233—242页、第281—329页（1980）。
- 葛瑞昌、冯伯森、全允栩：花背蟾蜍的早期胚胎发育及分期。兰州大学学报（自然科学版）18(4)：125—136（1982）。
- Asashima M and H Grunz: Effects of inducers on inner and outer gastrula ectoderm layers of *Xenopus laevis*. *Differentiation* 23(3): 206—212(1983)。
- Balinsky BI: Cleavage. In *An Introduction to Embryology*. WB Saunders Company, Philadelphia, London, & Toronto 101—150(1975)。
- Billett FS and TH Courtenay: A stereoscan study of the origin of ciliated cells in the embryonic epidermis of *Ambystoma mexicanum*. *J. Embryol. Exp. Morph.* 29(3): 549—558(1973)。
- Frickson CA and JA Weston: A SEM analysis of neural crest migration in the mouse. *J. Embryol. Exp. Morph.* 74: 98—118(1983)。
- Grunz H et al.: The differentiation of isolated Amphibian ectoderm with or without treatment of an inductor. A scanning microscope study. *Wilhelm Roux's Archivess.* 178: 277—284(1975)。
- Kessel RG, HW Beams and CY Shih: The origin, distribution, and disappearance of surface cilia during embryonic development of *Rana pipiens* as revealed by scanning electron microscopy. *Am. J. Anat.* 141: 341—360(1974)。
- Löfberg J: Apical surface topography of invaginating and noninvaginating cells. A scanning-transmission study of Amphibian neurula. *Devel. Biol.* 36: 311—329(1974)。
- Monroy A, B Baccetti and S Densi-Donini: Morphological changes of the surface of the egg of *Xenopus laevis* in the

- course of development. 3. Scanning electron microscopy of gastrulation. *Devel. Biol.* 49: 250—259(1976).
- Stanisstreet M, H Jumah and AR Kurais: Properties of cells from inverted embryos of *Xenopus laevis* investigated by scanning electron microscopy. *Wilhelm Roux's Archives*, 189: 181—186 (1980).
- Tarin D: Scanning electron microscopical studies of the embryonic surface during gastrulation and neurulation in *Xenopus laevis*. *J. Anat.* 109: 535—547(1971).
- Trinkaus JP: Surface activity and locomotion of *Fundulus* deep cells during blastula and gastrula stages. *Devel. Biol.* 30: 68—103(1973).

## SCANNING ELECTRON MICROSCOPICAL STUDIES ON THE EMBRYONIC SURFACE DURING EARLY DEVELOPMENT IN *Bufo raddei*

(Plates III—VII)

Wang Ziren                      Tong Yunxu  
(Department of Biology, Lanzhou University)

### Abstract

The changes in the cell surface morphological structure are observed under a scanning electron microscope during early embryonic development in *Bufo raddei* Strauch. The cells at the blastopore of the gastrula first change their shape, invaginating and lengthening. The changes in cell surface structure become the most prominent during neurula (stages 13—16), when the cell surface turns from circular into clear-demarcated polygonal, the cell boundaries become somewhat protruded, looking like crests, and the ectoderm begins to differentiate into neural ectoderm and epidermal ectoderm. The cells in the neural ectoderm have microvilli on the surface. There are two main types of epidermal cells in the ectoderm, the ciliated and non-ciliated which have shallow depressions, microvilli-like projections and secretory granules on the surface. The first cilia appear during the initial phase of the neural plate (stage 13). They greatly increase both in number and in length during the growth of the tail bud (stages 19—22), and begin to regress partly during the operculum fold (stages 23—25).



# 我国秉志齿蟾皮中一个新的 六肽的分离和结构

唐易全 田盛海 吴时祥 华家桢 胡国洲 季新泉 邹 冈

(中国科学院上海药物研究所)

吴贯夫 赵尔宓

(中国科学院成都生物研究所)

**摘要** 秉志齿蟾的甲醇提取物经碱性氧化铝柱层析。所得水洗脱部分经RP-HPLC分离, 得一  
新肽: H-Leu-Asp-Ser-Ile-Gly-Ile-NH<sub>2</sub>。此肽与已知的两栖动物皮肤中各类型肽的结构无相似  
处, 为两栖类皮肤中新的类型。

皮肤的研究与脑肽和肠肽的研究具有互相推动的作用, 因此, 工作日益深入。其中, 两栖类皮肤的研究最为瞩目, 这方面的进展可参阅综述(Erspamer et al. 1983)。我国两栖动物皮肤的研究于近年开始, 已从上海地区黑斑蛙(*Rana nigromaculata*)皮中分离到二个新肽(华家桢等, 1984)。这方面的工作将为寻找新的神经肽和肽类药物提供线索, 对生物进化研究, 物种分类和国内资源的开发也有意义。

## 材料和方法

### 实验材料

秉志齿蟾 *Oreolalax pingii* (锄足蟾科 Pelobatidae) 采自四川大凉山。碱性氧化铝, 上海五四农场化学试剂厂。乙腈为高效液相色谱用二级, 浙江黄岩化学实验厂。三氟醋酸(TFA), 上海有机氟材料研究所。测肽顺序用的TFA还经CrO<sub>3</sub>及P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>处理后重蒸馏。4-N, N-二甲氨基偶氮苯-4'-异硫氰酸酯(DABITC), 上海生物化学研究所东风生化

试剂厂。异硫氰酸苯酯(PITC), 上海第一试剂厂, 在氮气下重蒸馏后使用。聚酰胺面膜, 西德Schleidier & Schull公司。羧肽酶A和羧肽酶Y, 西德Boehringer公司。水为重蒸馏水。其它试剂为化学纯或分析纯。

高效液相色谱(HPLC)仪器为Waters系列产品: M-660梯度控制器, M-6000A泵及M-45泵, U6K进样阀, M-450可变波长紫外检测器, M-730数据处理机。色谱柱为μ-Bondapak C<sub>18</sub>, 3.9×300mm及7.8×300mm。

### 实验方法

将活蛙断头处死剥皮, 皮(每只鲜皮重约0.7克)剪碎, 用5倍于皮重的甲醇(v/w)浸泡数日后过滤, 再用同样体积的80%甲醇浸皮二次, 每次一星期。合并滤液, 在30℃以下旋转浓缩, 再冷冻干燥。冻干物中加95%乙醇(1:100, w/v)滤去不溶物后得粗提液I。

承本所陈崇光和陈润莲同志作氨基酸组成分析, 特此致谢。

本文于1985年2月25日收到。

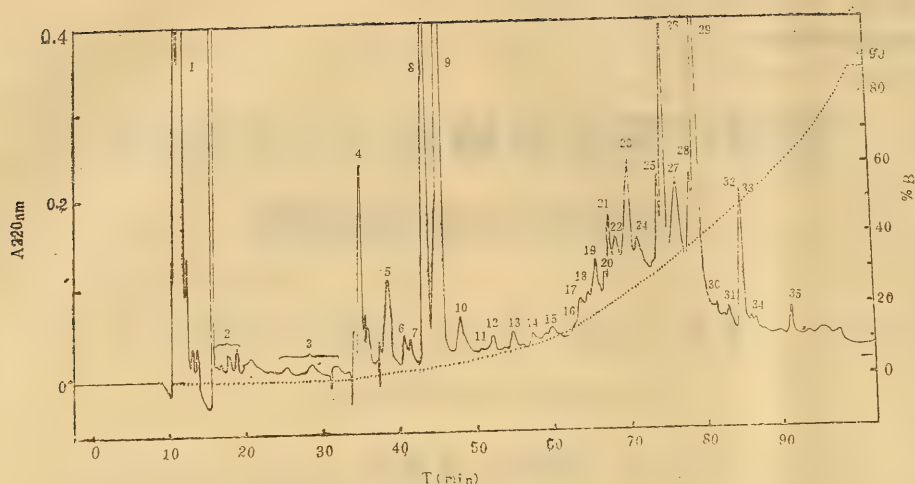


图1 氧化铝柱层析所得水洗脱部分的RP-HPLC图

色谱柱:  $\mu$ -Bondapak  $C_{18}$ ,  $7.8 \times 300$ mm. 洗脱液 A: 0.05%TFA, B: 0.05%TFA-乙腈(60%), 梯度洗脱0—85%B, M-660的T号洗脱曲线如图虚线所示, 1.0ml/m流速. 检测波长UV220nm, 0.4Aufs.

氧化铝柱层析在室温进行。用不同比例的乙醇-水, 95%乙醇, 90%乙醇, …… , 水, 依次洗脱。每份收集300ml, 浓缩后冻干, 进行生物活性测定。详细过程见Montecucchi等(1981)。

反相HPLC对上述样品进一步分离纯化。采用梯度洗脱, 流动相为挥发性的低浓度的TFA和乙腈。收集各色谱峰流出液, 分别作生物活性测定和肽的化学鉴别。

生物活性测定用豚鼠回肠纵形肌标本(浸于6.5ml Krebs氏溶液中), 方法见吴时祥等(1979)。

氨基酸组成分析用肽样品 2-4nmol, 在80 $\mu$ l含1 $\mu$ l 1%苯酚的5.7N HCl中, 110 $^{\circ}$ C真空水解22小时。LKB4400氨基酸分析仪分析样品。

氨基酸顺序测定采用DABITC/PITC微量顺序分析法手工进行(Chang, 1983)。DABTH-Ile与-Leu的层析鉴别系采用新的展开剂系统, 5% TFA-无水乙醇-四氢呋喃(10:6:1)。

实验用条件羧肽酶A为, 0.2M N-乙基吗啉-醋酸缓冲液, pH8.0, 37 $^{\circ}$ C (Ambler, 1972)。羧肽酶Y为, 0.05M吡啶-醋酸缓冲液, pH5.5, 25 $^{\circ}$ C (Hayashi, 1977)。

## 结 果

取含有相当于120克鲜皮的粗提液I, 通过一根400克碱性氧化铝装填的层析柱, 按前述方法用乙醇-水混合液洗脱。所得水洗脱部分的冻干物能抑制豚鼠回肠由电刺激引起的兴奋。此部分经HPLC分离得35组色谱峰, 如图1。峰25再纯化得一单峰如图2。

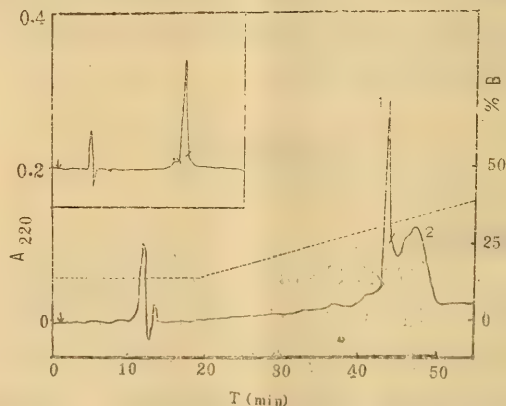
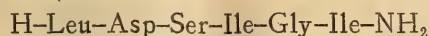


图2 峰25的再纯化图

洗脱液 A: 0.1%TFA, B: 0.1%TFA-乙腈(60%), 线性梯度洗脱, 15—40%B, 30分钟, 其余同图1。图中峰1再纯化如图左上角, 定度洗脱, 25%B。色谱柱为3.9 $\times$ 300mm, 其余同前。



由峰25再纯化所得单峰的氨基酸组成分析结果为: Asp(1), Ser(1), Gly(1), Ile(2), Leu(1)。再用2nmol纯品测定氨基酸顺序, 结果安排如下:



前5个氨基酸所得的红色斑点与相应的标准DABTH-氨基酸位置一致。最后一个的斑点无法看出, 但可从氨基酸组成数据推断。DABTH-Ile与-Leu的鉴别按实验部分的溶剂系统, 在长膜(1.5×7.0cm)上单向展开, 所得 $R_f$ 值分别为0.464与0.414。羧肽酶A酶解样品(3nmol), 6小时后无氨基酸释放, 知其C-端封闭。羧肽酶Y处理该肽(1.8nmol), 1小时后释放 Ile(2.791nmol), Gly(0.817nmol)和少量Ser, 因此推知肽的C-端为酰胺封闭。综上实验, 推定峰25的结构如上述。

计算表明, 按上述分离法的总收率为10%, 则秉志齿蟾皮中该六肽的含量估计为6nmol/克鲜皮。

在豚鼠回肠纵形肌标本实验中, 该肽(1.8nmol)不表现活性。图1的峰8与9能抑制上述标本由电刺激引起的兴奋, 与粗品活性一致。此二峰为非肽物质, 正在进一步研究中。

## 讨 论

秉志齿蟾皮中所含的这个六肽的结构与已知两栖动物皮肤的结构均无相似处, 应属

一新类型(Family)两栖皮肤的成员。此肽可能作为秉志齿蟾的种属特征之一。虽然这个肽在微量情况下, 在一个生物模型上未表现活力, 但由于具有C-端酰胺封闭结构, 是值得通过化学合成来进一步研究的。因为已知两栖类四十多个有活性的皮肤中, 70%左右的肽具有C-端酰胺封闭结构。

用碱性氧化铝柱粗分离两栖类皮肤甲醇提取物的方法已沿用多年, 但此法中肽的回收率低, 因碱性条件影响肽的稳定性和氧化铝对肽的吸附力太强。在我们目前的分离中已不采用此法。

## 参 考 文 献

- 华家桢、唐易全、田盛海、吴时祥、汪范生、汪淑华、邹 冈: 全国第五次生物化学学术会议论文摘要汇编, 北京13(1984).
- 吴时祥、赵丹丹、邹 冈: 内啡肽的离体豚鼠回肠生物鉴定并介绍一种简单的换能器。生物化学与生物物理进展 3:77—79(1979).
- Ambler RP: *Methods Enzymol.* 25: 143—154 (1972).
- Chang JY: *Ibid.* 91: 455—466(1983).
- Erspamer V et P Melchiorri: *Neuroendocrine Perspectives*, Vol. 2 (eds. EE Muller et RM MacLeod), Elsevier Science Publishers B. V. 37—106(1983).
- Hayashi R: *Methods Enzymol.* 47: 84—93 (1977).
- Montecucchi PC et al.: *Int. J. Peptide Protein Res.* 17: 275—283(1981).

SEPARATION AND STRUCTURE OF A NOVEL HEXAPEPTIDE  
OBTAINED FROM THE SKIN OF *Oreolalax pingii*

Tang Yiquan Tian Shenghai Wu Shixiang Hua Jiacheng

Hu Guoyuan Ji Xinquan Zou Gang

(Shanghai Institute of Materia Medica, Academia Sinica)

Wu Guanfu Zhao Ermi

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

Abstract

A novel hexapeptide, H-Leu-Asp-Ser-Ile-Gly-Ile-NH<sub>2</sub>, is obtained by first separating the methanol extracts of the skin of *Oreolalax pingii* of Pelobatidae by alkaline alumina column chromatography and then purifying the samples containing the peptide by gradient elution and RP-HPLC, using a low concentration of volatile TFA and acetonitrile as a mobile phase. The structure is determin-

ed by a "DABITC/PITC" method of manual micro-sequence analysis. This peptide differs from all the other peptides made from the skin of amphibians and should be regarded as a form of a new peptide family.

Peak 25 in Fig. 1, which can be rechromatographed as Fig. 2, depicts the peptide.



# 西藏南迦巴瓦峰地区两栖爬行动物考察

赵尔宓 李胜全

(中国科学院成都生物研究所)

南迦巴瓦峰(以下简称南峰)位于西藏自治区东南部的波密、林芝、米林和墨脱四县交界处,属喜马拉雅山脉东段的一个高峰,地处东经 95°,北纬 29.5°,峰顶 7782 米。这是中外科学工作者都从未考察过的一个处女峰。

1982—1983年,中国科学院和国家体委联合组织了登山科学考察队。对南峰及其外围地区进行综合考察。两栖爬行动物专业组参加了科学考察队的全部实地考察。1982 年对南峰北面的野贡、排隆、玉密、岗郎(雅鲁藏布江大拐弯处)、故乡、墨脱加拉沙地区,以及波密至墨脱的嘎隆拉山口,62 公里和80公里处进行了考察。1983年对南峰西南及东南面的大渡卡,格嘎、加拉、经多雄拉进入南峰正南的拿格、汉密、马尼翁、背崩、地东、西壤、及墨脱县境内的马蹄、卡布、达木等地进行了考察。考察范围见图1。

以前对西藏地区的两栖爬行动物曾有过一些零星的考察,1973年四川省生物研究所(现中国科学院成都生物研究所)组队进行过一次系统考察,但对南峰地区的考察这还是首次。南峰地区是东西向的喜马拉雅山脉、南北向的横断山脉和北西西向的念青唐古拉山脉的汇聚地带、雅鲁藏布江下游围绕南峰作急转弯后南流,这便是举世闻名的大拐弯峡谷。由于它所处的特殊地理位置和受印度洋季风的影响以及大气通道作用,该地区的气候差异也特别显著。即有高山寒带植

物,又有常绿阔叶—针叶林混交带和热带亚热带植物。所以在两栖爬行动物的种类及分布上也有特殊性。两年共采集标本500余号,计得29种,其中两栖动物10种,爬行动物19种。发现新种2个:网纹扁手蛙 *Platymantis reticulatus* Zhao et Li, 平鳞树蜥 *Calotes medogensis* Zhao et Li。增加国内新纪录1种,即南峰锦蛇 *Elaphe hodgsoni* Guenther。增加西藏自治区新纪录1种,即眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah* (Cantor)。以上新种和新纪录均已另文发表。

本文全面报道南峰地区两栖爬行动物的物种组成及区系特征。

## 1. 峨眉角蟾 *Megophrys omeimontis* Liu

2♂♂、1♀ 墨脱(西壤), 1200m;

1982. 7. 27—29

1♂ 墨脱(马蹄), 850m; 1983.

8. 12

生活于溪流内,成体于晚上8时左右跳到溪旁的树枝或岩石上,开始断续鸣叫。在溪流的回水处或流水较缓处发现蝌蚪。

## 2. 林芝齿突蟾 *Scutiger nyingchiensis* Fei

1♂ 波密大桥, 2750m; 1982. 8. 28

7♂♂, 2♀♀ 波密(故乡), 2670m;

承蒙江耀明同志协助室内工作, 特此致谢。

本文于1985年3月29日收到。

1982. 9. 13—14

4♂♂, 2♀♀ 波-墨(62公里), 2750  
m; 1982. 8. 23—27及  
1983. 8. 17

白天栖于流溪的石缝或草丛中, 夜间到  
溪边捕食。行动缓慢。

3. 锡金齿突蟾 *Scutiger sikkimensis*  
(Blyth)

3♂♂, 9♀♀ 波密(嘎隆拉山口),  
4000m; 1982. 8. 9—14

仅见于嘎隆拉山口南面湖泊及其岸边。  
湖水清沏, 岸边多石块, 成体多栖于湖边的  
石缝中。卵块大小一般为 55×65mm, 每一  
卵块合卵数1500左右, 卵径2.5×3.4mm, 产  
于静水的石腔上缘或浅滩处的杂草上。湖滩  
浅水处采到发育不同时期即将完成变态蝌  
蚪。估计从受精卵到完成变态需时2—3年。

4. 西藏蟾蜍 *Bufo tibetanus* Zarevski

1♂, 3♀♀ 波密大桥, 2750 m;  
1982. 8. 9  
6♀♀ 波密(故乡), 2670m;  
1982. 9. 13—14  
4♂♂, 3♀♀ 米林(派区), 3050m;  
1983. 7. 4  
6♂♂, 1♀♀ 米林(丹娘), 3000m;  
1983. 7. 9  
5♂♂, 2♀♀ 波密县(扎木区), 2750  
m; 1982. 8. 9

在南峰外围地区分布较广, 系南峰地区  
优势种。

5. 缅北棘蛙 *Rana arnoldi* Dubois

1♂, 7♀♀ 波-墨(62公里), 2750m;  
1982. 8. 19—22及  
1983. 8. 17  
8♂♂, 5♀♀ 墨脱(马尼翁), 1100m;  
1983. 7. 19

生活于有流水的塘或溪中, 夜间到溪塘

边捕食。

6. 西藏扁手蛙 *Platymantis xizangensis*  
(Hu)

2♂♂, 波-墨(62公里), 2700m;  
(1983. 8. 17)

7. 网纹扁手蛙 *Platymantis reticulatus*  
Zhao et Li

1♂, 1♀, 墨脱(西壤), 890m; 1983. 7. 30  
采于西壤村庄左侧流溪边的灌木枝上。

白天栖于溪边的石缝或杂草中, 于晚上八时  
半左右跳到灌木枝叶上捕食。

8. 高山蛙 *Altirana parkeri* Stejneger

3♂♂ 米林(派区格嘎),  
2970m; 1983. 6. 15  
4♂♂, 3♀♀ 米林(派区), 3050m;  
1983. 7. 4  
6♂♂, 1♀ 米林(丹娘), 3000m;  
1983. 7. 9  
5♂♂, 2♀♀ 波密县(扎木区),  
2750m; 1982. 8. 9.

生活于小溪或杂草丛生的浅水塘中。采  
集时发现大量蝌蚪。

9. 斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*  
(Gravenhorst)

2♂♂, 2♀♀ 墨脱(背崩), 930m;  
1983. 7. 21—23  
3♂♂, 5♀♀ 墨脱(马尼翁), 1100m;  
1983. 7. 17—18  
6♂♂, 4♀♀ 墨脱(地东), 890m;  
1983. 7. 24  
5♂♂, 1♀ 墨脱(马蹄), 850m;  
1983. 8. 11—12

仅见于南峰南面的墨脱县境内, 栖于溪  
边或稻田中。

10. 横纹树蛙 *Rhacophorus translineatus* Wu



1♂, 2♀♀墨脱(背崩), 930m;

1983.7.22

栖于山溪或溪边丛林中的枝叶上。

11. 喜山鬣蜥 *Agama himalayana* (Steindachner)

2♂♂, 5♀♀ 墨脱(加拉沙), 1000m; 1982.9.5

2♂♂, 3♀♀ 林芝(东久), 1750m; 1982.9.30

15♂♂, 16♀♀ 林芝(东久, 玉密), 1750m; 1982.9.29—30

4♂♂, 2♀♀ 波密(故乡), 2670m; 1982.9.14

1♂, 米林(派区格嘎), 2970m; 1983.6.23

在南峰外围地区分布广, 沿雅鲁藏布江自西南的米林派区大渡卡, 格嘎, 加拉, 西北面排隆到雅鲁藏布江向南拐弯的顶端处岗郎以及再向东面的加拉沙、达木均有分布。从排隆沿排隆藏布江至玉密, 岗郎这一线分布更广, 数量更多。在南峰西北面的野贡亦有分布。垂直分布在1000—2670米。系南峰地区的优势种。

12. 长肢龙蜥 *Japalura andersoniana* Annandale

1♂, 2♀♀ 墨脱(马蹄), 850m; 1983.8.11

1♂, 墨脱(背崩), 930m; 1983.7.21

1♂, 5♀♀ 墨脱(亚壤), 910m; 1983.8.5

1♂, 2♀♀ 墨脱(西壤), 1200m; 1983.8.25—27

长肢龙蜥仅发现于南峰南面的墨脱县境内。解剖1983年8月11日采于马蹄的1雌怀卵左右各4枚, 8月5日采于亚壤的1雌怀卵左右各3枚。卵呈黄白色, 椭圆形, 卵径6—7×

12mm。

13. 平鳞树蜥 *Calotes medogensis* Zhao et Li

1♂, 墨脱(亚壤), 910m; 1983.7.23

本种多生活于灌木丛生的向阳山坡。在亚壤考察期间, 我们曾两次发现这种树蜥。第一次是在1983年7月23日上午10时左右(晴天), 在亚壤村附近一个小山坡的乱石堆上发现2只, 它们一会在石堆上, 一会又爬上小树枝捕食小虫。当上前捕捉时, 它们便逃跑, 当我们站住不动, 它们也停下来回头瞧一瞧, 又继续捕食。当继续追捕时, 则迅速钻入附近的石缝中。用铁镐挖石缝, 抓住了一只。第二次是在7月24日下午, 仍在原地发现了3只, 均未捕获。

14. 卡西裸趾虎 *Cyrtodactylus khasiensis* (Jerdon)

1♂, 1♀ 墨脱(卡布), 1250m; 1983.8.13  
生活于墙缝或建筑物周围。

15. 蝎虎 *Platyurus platyurus* (Schneider)

1♂, 2♀♀ 墨脱(卡布), 1250m; 1983.8.13

栖于墙缝或墙洞中, 晚上爬到墙壁上或墙脚下活动。

16. 蜥蜓 *Lygosoma indicum* (Gray)

1♂ 墨脱(背崩), 930m; 1983.7.21

4♂♂, 2♀♀ 墨脱(卡布), 1250m; 1983.8.13

5♀♀ 墨脱(西壤), 1200m; 1983.7.23—31

2♀♀ 墨脱(亚壤), 910m; 1983.8.5

多活动于草丛中或道旁, 雨后天晴活动最盛。

17. 斑蝥蜓 *Lygosoma maculatum* (Blyth)

1♂, 2♀♀ 墨脱(背崩), 930m; 1983.  
7. 21

2♂♂, 1♀ 墨脱(西壤), 1200m;  
1983. 7. 29

1♂ 墨脱(亚壤), 910m; 1983.  
8. 5

18. 锡金滑蜥 *Scincella sikkimense*  
(Blyth)

1♂ 林芝(东久排隆), 1900m; 1982.  
10. 2

1♂ 星一波(80公里), 2300m; 1983.  
8. 16

1♀ 墨脱(卡布), 1250m; 1983. 8.  
13

主要分布于南峰的东北面和北面。生活  
于杂草丛生的向阳山坡。

19. 细蛇蜥 *Ophisaurus gracilis* (Gray)

1♂ 墨脱(西壤), 1100m; 1983. 7.  
27

采于西壤村庄左侧的路旁草丛中, 雨后  
晴天活动最频繁。当地群众泡酒饮用, 认为  
有治疗风湿关节炎和腰痛等功效。

20. 喜山钝头蛇 *Pareas monticola* (Cantor)

1♂ 墨脱(西壤), 1200m; 1983. 7.  
27

21. 黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* Cope

1♂, 1♀ 墨脱(加拉沙), 1150m;  
1982. 9. 7—8

1♂ 波一墨(100公里), 1150m;  
1983. 8. 21

栖于杂草丛生的山坡或住房周围的石  
缝。有时也栖于住房内捕食鼠类或鸡蛋。  
1982年9月7日早上在加拉沙区厕所里采到一  
条企图捕食墙缝鸟巢中的雏鸟的黑眉锦蛇。

22. 南峰锦蛇 *Elaphe hodgsoni* Guenther

1♂, 林芝(东久扎曲), 2100m; 1982.  
9. 26

产地系热带亚热带植物景观。9月26日  
下午两点半钟采于扎曲生产队保管室的院坝  
边杂草丛生的向阳斜坡上。发现时盘成一团,  
头在中央。性较凶猛。捕捉时撒开欲逃, 抓住  
时还用力挣扎。第二天下午发现布袋内有粪  
便, 其中有未消化的鼠毛和皮。可能此蛇以  
小型兽类为食物。

23. 卡西游蛇 *Amphiesma khasiensis* (Boulenger)

1♂ 墨脱(阿尼桥), 2100m; 1983.  
7. 18

在汉密至马尼翁之间的阿尼桥采到, 体  
色与文献记载有变异。头及尾背棕灰色, 躯  
干背面棕红色, 鳞片边缘棕褐色或黑褐色,  
腹鳞两边缘各有一棕黑色点斑, 腹面乳白  
色, 中段略带星红色。

24. 喜山小头蛇 *Oligodon albocinctus*  
(Cantor)

1♀ 墨脱(背崩), 930m; 1983. 8. 4  
栖于山坡的石缝中。

25. 斜鳞蛇指名亚种 *Pseudoxenodon macrops macrops* (Blyth)

1♂ 波一墨(68公里), 2450m; 1982.  
9. 15

26. 黑领剑蛇 *Sibynophis collaris* (Gray)

1♂, 1♀ 墨脱(地东), 890m; 1983.  
7. 23

采于山坡的乱石堆中。

27. 黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*  
(Blyth)

2♂♂, 1♀ 林芝(东久), 1800m;



1982. 9. 23

1♀ 墨脱(加拉沙), 1480m;

1982. 9. 8

1♀ 林芝(岗郎), 2050 m;

1982. 9. 27

2♂♂ 波密(野贡), 2150m;

1982. 10. 7

本种在南峰地区分布较广。从排隆沿排隆藏布江至玉密、岗郎一线较易发现, 1982年9月24日在玉密大桥附近150米的一段山路就发现9条。尤其是雨后晴天上午9点半至11点半这段时间, 大都盘于道边阳光能照射到的杂草上。1982年9月27日在林芝岗郎靠近雅鲁藏布江的一个岩石缝中采到一雌, 怀卵4枚, 卵白色, 椭圆形, 卵径 $42 \times 14$ mm, 剖视已形成胚胎。

28. 菜花铬铁头 *Trimeresurus jerdonii*  
Guenther

1♂, 2♀♀ 林芝(东久玉密), 1800m;

1982. 9. 23—26

1♂, 1♀ 林芝(东久排隆), 1850m;

1982. 10. 1

头背黑褐色, 有棕黄色圈纹, 眶后有一黑色粗线纹, 腹面黄褐色。在排隆采到幼体10号, 全长2600mm, 尾长65.0mm。体色比成体略浅。采于阴山坡的沟边, 沟边杂草藤蔓交织, 甚阴暗。

菜花铬铁头多发现于南峰北面, 沿排隆藏布江一带, 尤其以玉密为中心数量较多。1982年9月23日在玉密附近约100米的一段山路发现了5条。当地群众常被咬伤甚或致死。

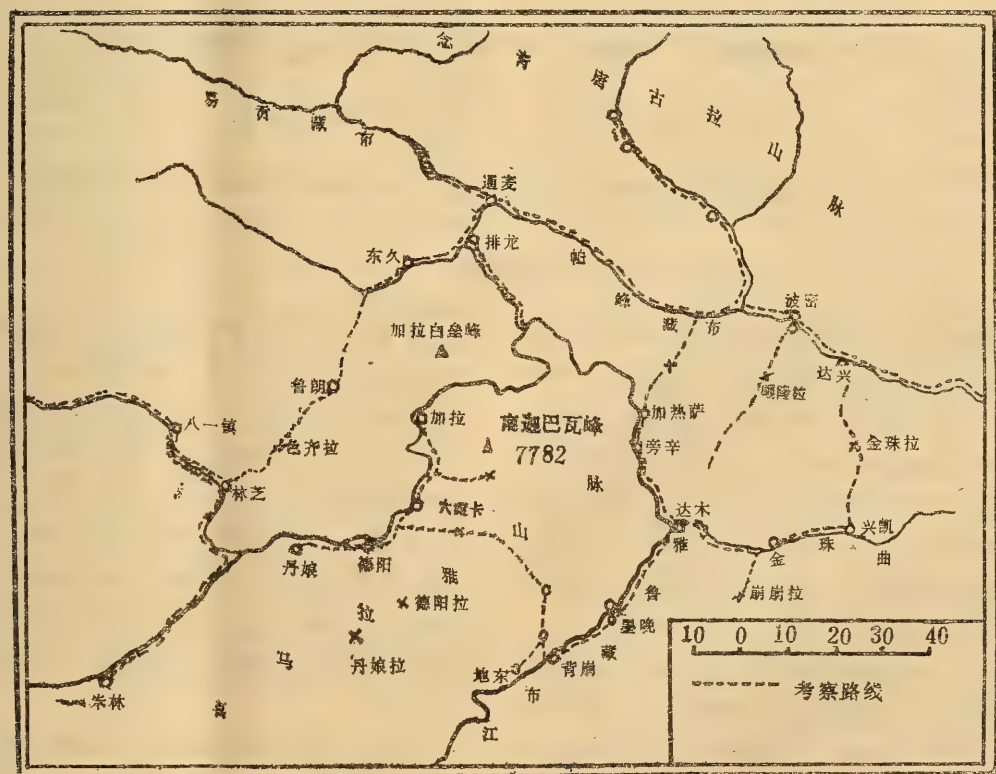


图 南迦巴瓦峰与雅鲁藏布江大拐弯

29. 眼镜王蛇 *Ophiophagus hanna* (Cantor)

1♀, 墨脱(西壤), 850m; 1983. 8. 1

采于西壤村下靠近雅鲁藏布江的密林中, 上午9时发现盘绕匍匐于叶窝上。叶窝筑于面积约500平方厘米的小平台上, 平台

左侧为陡岩；叶窝厚约 45 厘米，直径 55 厘米。捕捉时，竖起前半身，膨扁颈部，发出呼呼声，且喷射毒液。捕捉后检视叶窝，将上层落叶拨开，其下有卵 25 枚，堆砌成四层，从上至下依次有卵 5、8、8、4 枚。卵长椭圆形，卵径  $65.5 \times 33.2$  毫米。卵内已有成形胚胎。

### 参 考 文 献

- 赵尔宓，李胜全：西藏扁手蛙属一新种。两栖爬行动物学报 3 (3)：55—56 (1984)。  
赵尔宓，李胜全：西藏树蜥属(蜥蜴亚目：鬣蜥科)一新种。两栖爬行动物学报 3 (4) 77—78 (1984)。  
四川生物研究所两栖爬行动物研究室：西藏两栖动物初步调查报告。动物学报 23(1) 54—63 (1977)。

- 四川生物研究所两栖爬行动物研究室：西藏爬行动物区系调查及新种描述。动物学报 23 (1)：64—71 (1977)。  
杨大同等：云南横断山两栖爬行动物研究。两栖爬行动物学报 2 (3) 37—49 (1983)。  
江耀明等：贡嘎山区两栖爬行动物研究。两栖爬行动物学报 2 (1) 63—69 (1983)。  
杨逸畴：记南迦巴瓦峰科学考察。山地研究 1 (1) 41—47 (1983)。  
Dubois PA: Un nouveau sous-genre (*Paa*) et trois nouvelles especes du genre *Rana*. Remarques sur la phylogenie des Ranides (Amphibiens, Anoures). Bull. Mus. Natn. Hist. Nat., Zoologie, 231: 1093—1115 (1975)。

## HERPETOLOGICAL SURVEY OF MOUNT NAMJAGBARWA, TIBET

Zhao Ermi

Li Shengquan

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

### Abstract

Lying at Latitude  $95^{\circ}$  N and Longitude  $29.5^{\circ}$  E, where 4 Counties of Bomi, Nyingchi, Mainling and Medog meet, Mount Namjagbarwa, a virgin peak never before investigated by both Chinese and foreign scientific workers, has an elevation of 7,782 m and is situated at the eastern section of the Himalayas.

An extensive survey of the peak and its adjacent areas was made in 1982–83 by a joint party of Chinese Academy of Sciences and National Committee of Sports. Some 500 specimens of 29 herpe-

tological species were collected during the survey, including 10 amphibian and 19 reptilian species, 2 new species, *Platymanthis reticulatus* Zhao et Li and *Calotes medogensis* Zhao et Li (see Nos. 3 and 4 of Vol. 3 of this journal), and 1 new record of China, *Elaphe hodgsoni* Guenther (see No. 1, Vol. 2) and 1 of Tibet, *Ophiophagus hannah* (Cantor) (see No. 4, Vol. 2).

The herpetofaunal character is reported in an all-round way in this paper.



# 浙江有尾两栖动物及小鲵属一新种描述

(图版Ⅶ—Ⅷ)

蔡 春 抹

(浙江自然博物馆)

张孟闻(1932)发表镇海疣螈 *Tylostotriton chinhaiensis*; 又(1933)记录3科5属7种, 发表粗皮肥螈 *Pachytriton granulosus*; Boring、张作千(1933)记2科3属4种, 中国小鲵 *Hynobius chinensis* 为新纪录; 张孟闻(1936)记浙江有3科7属7种; 四川生物研究所(1977)记浙江有3科7属7种(包括1亚种)。根据文献, 模式标本产于浙江的有: 中国瘰螈(宁波)、东方蝾螈(巨州)、镇海疣螈(镇海)、秉螈(天台)。在前人大量研究的基础上, 笔者从1974年开始陆续调查本省近20个县、收集1500余号标本, 研究确认浙江有尾类计3科6属7种。与文献记载比较, 浙江产的小鲵属动物, 不是中国小鲵 *H. chinensis*, 而是小鲵属另一种, 定名为义乌小鲵 *H. yiwuensis*; 原记录的镇海疣螈 *Tylostotriton chinhaiensis* 应改隶棘螈属, 秉螈 *Pingia granulosus* 应为无斑肥螈 *Pachytriton labiatus* 的同物异名, 依此建立的秉螈属相应废除。浙江有尾两栖动物名录和分布见表1:

## 小鲵属一新种的描述

义乌小鲵 新种 *Hynobius yiwuensis*  
sp. nov.

正模 780049雄性成体(图版Ⅶ, 1);

浙江义乌大陈, 海拔140米左右; 1978年6月7日, 蔡春抹采。

配模 790015雌性成体(图版Ⅷ, 2, 3); 产地同上, 1979年3月4日采。

副模 15雄10雌, 次成体5、卵、幼体, 分别采于1978年4月、6月, 1980年4月, 1983年1月和12月, 义乌县大陈乡、楂林乡。模式标本均保存于浙江自然博物馆。

鉴别特征 新种与中国小鲵 *H. chinensis* 的原始描述相似, 主要区别如下: 新种犁骨齿内枝较长, 向后延伸达眼球后缘, 其长度大于或等于内枝前缘的宽度; 体型适中, 头长明显大于头宽; 前后肢贴体相对时, 指趾端多数不相遇; 体侧肋沟10条; 尾基略圆, 往后逐渐侧扁, 有尾鳍褶; 雄性的更清楚; 体腹面灰白无斑纹。中国小鲵犁骨齿短, 仅达眼球中部; 体型粗短, 头长等于头宽, 头长为躯干长的1/4不到; 前后肢贴体相对时, 指趾端相遇; 体侧肋沟11条; 尾侧扁, 无背腹鳍褶; 体腹面褐色, 有云斑。

形态描述 雄鲵平均全长115.6毫米, 雌鲵99.8毫米(表2)。头部卵圆形, 躯干圆柱状, 背腹略扁, 尾基部近圆形, 往后渐侧扁, 末端钝圆。头长(吻至颈褶)大于头宽, 吻端钝圆, 鼻孔近吻端, 鼻间距略大于

本文于1984年1月12日收到。

眼间距，眼背侧位。唇缘光滑无唇褶，颈褶明显。上下颌具细齿，犁骨齿“ $\sim$ ”形（图版Ⅷ，2），内枝显著长于外枝，每侧外枝上有小齿5—8枚，内枝上有14—19枚。后肢较前肢发达，前后肢贴体相对时，多数个体指趾端不相遇。指趾无角质鞘，不具蹼，少数雄鲵趾间有蹼迹，掌蹼突小。四指，指长顺序2、3、4、1；五趾，顺序为3、4、2、5、1。尾长短于头体长，雄鲵的尾相对长些；尾背鳍褶起于尾基部，直至末端，尾腹鳍褶只存在于尾末端的1/3处左右。皮肤光滑无疣粒；头顶有V形嵴；腹面有明显的颈褶；体侧肋沟一般为10条，也有少数是11条，左右肋沟在体腹面会合。生活时的体色背面为黑褐色，繁殖季节在水草丛中，体色变浅，常为淡草绿色，体腹面灰白色，无云斑。

**第二性征** 雄鲵较雌鲵长，前肢粗壮，尾鳍褶亦明显发达；肛部隆起，在繁殖季节，肛两侧的泡状突起尤显；肛裂前缘有小乳突。

**头骨** 测量二个成体头骨，分别为长12毫米，宽10毫米；长12.5毫米，宽10毫米。头骨近椭圆形，略扁平；前颌骨后缘尖出，嵌陷在鼻骨前缘；上颌骨较短，后端不超过翼骨前缘；泪骨入眼眶；额骨狭长；翼骨以韧带和上颌骨相连。（图版Ⅷ，4）

**卵及幼体** 卵或胚胎一般都交错地排列在卵胶囊内，卵胶囊近透明，沿纵轴有细皱纹，囊壁坚韧，在自然状态下弯曲成圆圈状或弧状（图版Ⅷ，7），弯曲着的卵胶囊长度150—170毫米（沿侧中部曲线长度），宽23—27毫米。卵胶囊一般都成对，基部相连，粘附在水生植物茎秆上或石块上，另一端在水中游离。每一卵胶囊内含卵38—54枚，一个雌体共产卵80—96枚（表3）。卵圆球形，直径2.5—3毫米，动物极淡灰色、植物极乳白色。幼体全长42毫米时，前肢5毫米，后肢4毫米（表4图版Ⅷ，6）。幼体头宽，向吻端倾斜，唇褶发达，颈褶显著；体侧有肋沟；尾肌不发达，鳍褶宽薄；犁骨齿八形。

刚完成变态的亚成体全长60毫米左右，犁骨齿M形，前后肢长8—9毫米。体色浅灰色。全身有许多银白细点（表5、图版Ⅷ，8）。

**生态习性** 栖息于海拔100—200米丘陵山坡。除繁殖季节外，营陆栖生活，多见于疏松潮湿的泥地、石块或腐枝烂叶下面，很少在地面发现，除非在夏季大雨后，草丛中偶而可见到。

每年11月中下旬，生活在陆地的成鲵，陆续开始进入山旁附近的水塘、水坑内。1983年12月15日，在一个约8平方米的小塘内（水深50—100厘米，水温10℃左右），捕获成鲵8条，其中7雄1雌，另外还有东方蝾螈和正在水底淤泥中冬眠的日本林蛙。1月上、中旬开始产卵，卵产在越冬的水池、水坑、小水库四周，1983年1月15日出现许多对卵块，随机地采回十对，发育到8细胞至原肠胚期，1978年3月底在镇海瑞寺附近的一小山溪采到一对卵块，共96枚胚胎、尾芽期，可能因山溪水温低，发育速率较义乌者慢。繁殖季节延续至2月上旬，产卵后，成体离开水域上岸，逐渐分散在各山坡，隐藏泥土下，很难发现，当地群众能够找到它们。1980年4月在种过黄豆的山地中挖出几个成体。1983年10月在种有蕃茄的地下挖出成体和亚成体。一般在水塘内越冬时候是采集标本的好时机。

把野外刚产下的卵（一月中旬）带回室内，在室温条件下观察胚胎发育，约四十天左右孵化成能游动的小幼体，共约三个半月至四个月完成变态，在室内共有3个幼体完成变态，时间都在5月上旬，从受精卵至幼体变态的速率，野外较室内略快，据Pope（1931:429）、张作干（1933:76）报道，于8月份在自然状况下采到带有外鳃的小鲵幼体，这和我们观察到的情况不同。

在室内饲养时，幼体投放蚯蚓碎片，随着个体长大，喂以整条小蚯蚓和青蛙蝌蚪，在变态前7—10天不进食。成体喜欢钻在泥土下，不入水，投放蚯蚓能自行捕食，有时





图1 义乌小鲵头骨  
(背面观)  
(放大4.5倍)



图2 义乌小鲵头骨  
(腹面观)  
(放大3.3倍)

候两个成鲵各咬蚯蚓一端，互相争食，有时会吞食同类小个体。

**讨论** 小鲵属有15种左右，主要分布日本、朝鲜及中国东部。我国产4种：中国小鲵和东北小鲵，另两种分布于我国台湾岛。中国小鲵是 Gunther(1889)依据湖北宜昌标本定名的新种，Pope(1931)张作干(1933)分别把福建崇安和浙江温岭的标本订为该种。此后几十年来，关于这个种再也未见报道。近年来，笔者从浙江义乌采到许多成体及各个时期的幼体，与中国小鲵的原始描述详细比较，认为两者不仅在形态特征有不同，而且在地理分布上也有明显隔离。同意赵、胡(1983)认为我国西部无小鲵属动物，宜昌的中国小鲵“并非小鲵属动物”的意见，因此，将浙江的小鲵，以模式标本产地义乌命名为一新种。

## 关于秉螈的讨论

张孟闻(1933:320—323)，把浙江天台的一个雌性亚成体，全长87毫米的肥螈标本，根据体表皮肤多疣粒，定名为粗皮肥螈一新种 *Pachytriton granulosus*。以后(1935b:425)他又根据该标本头骨中有额鳞骨弧这一特征，区别于肥螈属，重新定名秉螈新属新种 *Pingia granulosus*。新属种发表后曾引起一些学者的异议：张作干、Boring(1935:338, 343)认为张所描述的标本，有额鳞骨弧，体表多疣粒是肥螈的个体变异，把粗皮

肥螈作为肥螈 *Pachytriton labiatum* 的同物异名；Pope、Boring(1940—1941:22)又把秉螈 *Pingia granulosus* 作为肥螈同物异名；Thorn(1968:284)把秉螈作为东方蝾螈 *Cynops orientalis* 的同物异名；四川生物研究所(1977:13)仍然记有秉螈。

为进一步了解秉螈，1976年以来，笔者曾多次在浙江天台县街头乡(模式标本产地)采集调查，获得大量的无斑肥螈，部分中国瘰螈和东方蝾螈。根据张所描述的秉螈，除了疣粒和额鳞骨弧外，其他形态特征与肥螈十分相似。从解剖天台(街头)、乐清(北雁荡山)、缙云(大洋山)的26个无斑肥螈头骨，可见一般成体的额鳞弧是存在的，但都很不发达(不像广西龙胜、贵州雷山的标本有较发达的额鳞弧)，而凡亚成体的额鳞弧相应较发达。肥螈成体的皮肤一般很光滑，但亚成体体表多疣粒的标本，Pope(1931:434)已有记载，现在我们也获得多个。因此，秉螈的属种特征和肥螈无明显区别，同意张作干、Boring、Pope等人的意见，将秉螈作为无斑肥螈的同物异名。

## 地理分布

浙江位于我国东南沿海，东经118°—123°，北纬27°—31°12′；东临东海，海岸线长，近海有2000多个岛屿。山脉属南岭山系，北支天目山和安徽黄山相接；中支仙霞山，向东北延伸为会稽山、天台山、四明山，入海成舟山群岛；南支雁荡山和括苍山。本省中部平缓，形成广大的丘陵地区，北部太湖流域及钱塘江下游为冲积平原整个地势西南向东北倾斜。有8条河流直接入海，以浙北的钱塘江和浙南的瓯江流域面积最大。气候为亚热带季风区，温和湿润，年均降水量1200—2000毫米，平均气温15—18℃。

已知有尾类3科6属7种，较邻省多，有广泛种和特有种。区系情况，除大鲵是广泛分布古北界和东洋界外，其余6种都为东

洋界华中区的物种。其中蝾螈科 5 种占70%，  
东方蝾螈数量最多，分布最广，除沿海岛屿  
外，全省各地丘陵山区都有。其次是无斑肥

蝾和中国瘰螈。肥蝾的两个种省内均有分  
布，但分布区和生态环境有些区别。分界线  
大约在浙南的北雁荡山和浙西的仙霞岭一

表 1 浙江有尾两栖动物名录及分布

名 称		分 布
一、小鲵科 Hynobiidae		
1. 义乌小鲵 <i>Hynobius yiwuensis</i>	新种	义乌(大陈、楂林)、镇海(瑞岩寺)、肖山(临浦)、温岭
二、隐鳃鲵科 Cryptobrachidae		
2. 大鲵 <i>Andrias davidianus</i>	龙泉、云和、庆元、遂昌、淳安(新安江)	
三、蝾螈科 Salamandroidae		
3. 中国瘰螈 <i>Paramesotriton chinensis</i>	宁波、临安、桐庐、天台、义乌、镇海、宁海、象山、新昌、 临海、乐清、开化、遂昌、龙泉、缙云	
4. 镇海棘螈 <i>Echinotriton chinhaensis</i>	镇海(城湾、瑞岩寺)	
5. 有斑肥螈 <i>Pachytriton brevipes</i>	遂昌、云和、江山、龙泉、庆元、泰顺	
6. 无斑肥螈 <i>Pachytriton labiatus</i>	临安、杭州、建德、余杭、肖山、义乌、东阳、临海、象山 天台、金华、巨县、镇海、缙云、乐清、黄岩、温岭	
7. 东方蝾螈 <i>Cynops orientalis</i>	吴兴、长兴、安吉、杭州、加兴、余杭、建德、临安、肖山、 诸几、义乌、金华、巨县、江山、天台、临海、黄岩、温岭、 缙云、丽水、温州、乐清、遂昌、龙泉	

表 2 义 乌 小 鲵 量 度

正模♂ 780049			14♂♂	10♀♀	正模♂ 780049			14♂♂	10♀♀
全 长	123		83.0—136.0	87.0—117.0	尾长	52.5		31.5—60.0	32.0—42.0
			115.6	99.8				47.8	35.8
头 体 长 (吻至肛后)	66		47.0—74.0	53.0—68.0	尾基宽	7.0		6.0—8.3	5.0—7.0
			63.8	59.9				6.9	6.2
头 长 (吻至颈褶)	17		14.0—19.0	15.0—17.0	尾中段高	7.0		6.0—12.5	5.0—8.0
			17.4	16.1				8.6	6.7
头 宽	13		10.0—17.0	11.0—14.0	前肢长	20.0		15.0—21.0	14.0—17.0
			13.8	12.6				19.0	15.2
鼻 间 距	4		4.5—5.5	4.5—4.8	后肢长	20.5		17.0—22.0	15.0—18.5
			5.1	4.6				20.4	16.7
眼 间 距	4		3.8—5.5	4.0—4.5	肛裂长	5.5		4.0—6.0	3.6—5.0
			4.8	4.1				4.9	4.0
眼 睑 宽	2.5		2.0—3.3	2.0—2.5	犁骨齿	3.8		3.2—4.8	2.5—4.0
			2.6	2.2				4.1	3.6
眼 径	3.7		3.3—4.5	3.5—4.0	内枝长	3		2.5—3.0	2.2—3.5
			3.9	3.9				2.7	2.7

注：量度以毫米为单位，百分比是各部位与头体长之比。



表 3 义乌小鲵卵胶囊长度和含卵数  
(单位: mm)

编号	卵胶囊长度 (沿侧中线)	卵胶囊直径 (中段最宽处)	含卵数
第 I 对	右侧 160	23	43
	左侧 152	27	42
第 II 对	右侧 170	25	48
	左侧 150	23	40
第 III 对	右侧 155	24	54
	左侧 163	23	42
第 IV 对	右侧 157	22	38
	左侧 163	27	47

表 4 义乌小鲵幼体10个量度 (单位: mm)

全 长	34.0—48.5 42.3	尾 长	16.0—23.5 20.4
头体长	18.0—25.0 22.2	尾 高	6.5—10.0 8.3
头 长 (吻端至颈褶)	7.5—10.5 9.4	前肢长	4.5—6.0 5.2
体 高	6.0—10.0 8.2	后肢长	3.0—4.5 3.9

表 5 义乌小鲵变态后的亚成体量度  
(单位: mm)

	81 I	83 I	83 II	83 III
全 长	65.5	59.0	65.0	59.7
头体长	37.1	34.0	42.0	39.4
头 长 (吻至颈褶)	10.2	8.5	11.5	11.2
头 宽	8.9	7.4	8.5	8.8
尾 长	28.3	24.9	23.1	19.2
尾 高	5.1	4.5	4.5	4.6
前肢长	10.2	7.9	11.2	11.5
后肢长	12.0	9.1	12.5	12.8
备 注	81年5月 上旬室内 变态, 饲 养过一段 时间后浸 泡	83年5月 上旬室内 变态, 立 即浸泡	83年5月 上旬室内 变态, 饲 养至7月 浸泡	83年10月 下旬在野 外泥土下 挖出。

带。线以南是有斑肥螈, 栖于海拔较高, 水流较缓慢的山溪内; 线以北是无斑肥螈, 栖于海拔较低, 流水较急的山溪。曾在浙江中部的缙云县大洋山(海拔1100米)的同一溪流内, 采到许多肥螈标本, 部分个体背面有斑点, 接近有斑的肥螈, 部分个体无斑点。除此以外, 两者形态特征和生态习性, 未发

现有不同, 是一中间类型, 因此, 对肥螈属下应是两个不同种, 或亚种有待进一步研究。我省的西天目山一带为无斑肥螈及中国瘰螈的最北分布线之一, 我省的有斑肥螈是该种的最北分布区。张作干、Boring (1933, 1935)曾认为浙江的瘰螈有陆栖类型和水栖类型。据我们调查, 中国瘰螈主要生活在丘陵、山区流水比较缓慢的溪流中, 但在阴雨天或干旱季节也能登上陆地, 隐藏在草丛或石块下, 体色和斑点有些变异, 应是一个种。镇海棘螈和义乌小鲵是本省特有种。棘螈属共有二个种, 我国产一种, 仅分布于镇海县, 该种形态特征和生态习性较特殊, 体形很宽扁, 头骨中有钩状的方骨侧突, 营陆地泥土中生活, 产卵于陆上。义乌小鲵目前仅发现在义乌、镇海、肖山。大鲵主要分布浙南的龙泉、庆元、云和、遂昌和浙西的新安江, 由于自然环境的变化, 人为滥捕, 使大鲵的资源明显减少。

浙江沿海岛屿很多, 全是大陆上山脉的延伸, 离大陆较近, 生态环境单调, 两栖动物种类较少, 有尾类在海岛上以往全无记录。最近, 据说有人在舟山本岛采到有斑肥螈标本, 根据该种在大陆的分布情况和所要求的生态环境, 舟山不大可能产有斑肥螈, 是否岛上居民从大陆带去?

参 考 文 献

四川生物研究所: 中国两栖动物系统检索。科学出版社76—77(1977)。  
赵尔宓等: 中国西部小鲵科的分类与演化, 兼记一新属。两栖爬行动物学报2(2): 29—34 (1983)。  
赵尔宓等: 中国有尾两栖动物的研究。四川科学技术出版社(1984)。  
张孟闻: 中国的两栖动物。复旦大学丛刊22—23 (1950)。  
蔡春抹等: 镇海棘螈新模描述及生态习性。两栖爬行动物学报3(1)71—78(1984)。  
Boring AM and TK Chang: The distribution of the Amphibia of Chekiang Province.

- Pek. Nat. Hist. Bull.* 8: 67 (1933).
- Chang ML: Notes on two salamanders from Chekiang. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. Zool. Ser.* 8(7): 201—205 (1932).
- \_\_\_\_\_, On the salamanders of Chekiang. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China Zool. Ser.* 9(8): 305—308 (1933).
- \_\_\_\_\_, Contribution à l'étude morphologique, biologique et systématique des Amphibiens urodèles de la Chine. Picart, Paris 122 (1936).
- Chang TK: Two new amphibian records from Chekiang. *Pek. Nat. Hist. Bull.* 8: 75—79 (1933).
- Chang TK and AM Boring: Studies in variation among the Chinese Amphibia. 1. Salamandridae. *Pek. Nat. Hist. Bull.* 9(4): 338, 343 (1935).
- \_\_\_\_\_, A survey of the Amphibia of southeast China: An analysis of the basis of species distribution. 10(3): 327 (1936).
- Pope CH: Notes on Amphibians from Fukien, Hainan and other parts of China. *Am. Mus. Nat. Hist. Bull.* 61(8): 426—429 (1931).
- Pope CH and AM Boring: A survey of Chinese Amphibia. *Pek. Nat. Hist. Bull.* 15(1): 67 (1940—1941).
- Thorn R: Les Salamanders d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord. Paul Lechevalier, Paris 284 (1968).

## A SURVEY OF TAILED AMPHIBIANS OF ZHEJIANG, WITH DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF *Hynobius*

(Plates VII—VIII)

Cai Chunmo

(*Zhejiang Museum of Natural History*)

### Abstract

From 1974 to 1983, an amphibian survey was made of more than 20 counties in Zhejiang from which some 1,500 specimens of tailed amphibians belonging to 7 species of 6 genera of 3 families were collected, including a new species of the genus *Hynobius*.

*Hynobius yiwuensis* sp. nov.

Holotype: No 780049, adult male, Dachen, Yiwu County, Zhejiang, altitude 140 m, June 7, 1978; collected by Cai Chunmo.

Allotype: No 790015, adult female, collected on 4 March, 1979 from the same locality.

Paratypes: 15 adult males, 10 females and some juveniles, collected from Dachen and Chalin, Yiwu County in

April and June 1978, April 1980, and January 1983.

Type specimens are preserved in Zhejiang Museum of Natural History, Hangzhou.

Diagnosis: This species is closely related to *H. chinensis* but differs in having, 1) series of vomerine teeth longer, extending to posterior margin of eye, 2) head longer than broad, 3) tips of fingers and toes mostly not meeting, when adpressed, 4) body having 10 lateral folds, 5) tail base rather round, gradually compressed towards the end and having fin folds, especially distinct in male, 6) ventral part greyish white, without blotch.



沙蜥骨骼系统的解剖

The Anatomy of the Skeletal System in *Eryx miliaris*

1982年在敦煌采到10号沙蜥*Eryx miliaris*(Pa-las)标本, 对其中4号标本的骨骼系统进行了初步的解剖观察, 现将结果报道如下以便进一步探讨。

头骨

1. 颅骨(cranium) 由下列骨块组成。(图1、2、3、4)

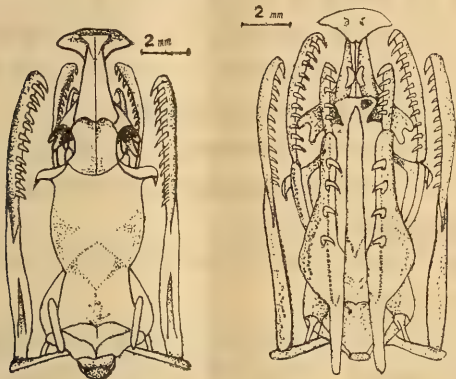


图1 沙蜥头骨背视 图2 沙蜥头骨腹视

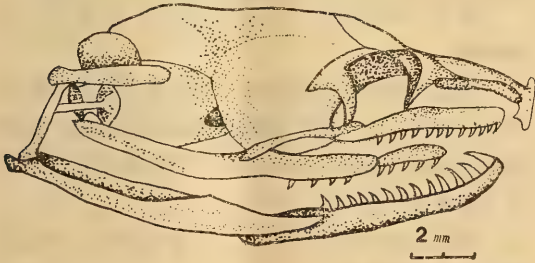


图3 沙蜥头骨侧视

鼻骨(os nasale)一对, 前窄后宽的长条形, 位于颅骨背面前端, 构成鼻腔的背壁及中隔, 后方籍结缔组织与额骨前端相连接。

前额骨(os prefrontale)一对, 位于额骨前外侧, 上缘的前后端分别与鼻骨、额骨相接, 后端外缘向下构成眼眶前缘。

额骨(frontale)一对, 位于鼻骨与顶骨之间, 前方外侧接前额骨, 两外侧构成左右眼眶的上缘, 背面及腹面两内侧构成脑腔的前背壁, 腹面与基蝶骨的剑突相接。额骨腹面有一对筛孔, 为嗅神经

(第一对脑神经)的通路。

顶骨(parietale)一对, 为颅骨中最大的一骨块, 位于额骨及上枕骨之间, 由它围成脑腔的背壁及侧壁; 两侧向腹面延伸与基蝶骨相接, 左右的后侧面与前耳骨相接, 在额骨的后方, 顶骨腹前方左右各有一骨孔, 为视神经(第二对脑神经)孔。

后额骨(os postfrontale)一对, 位于顶骨前外侧, 内缘前后端分别与额骨和顶骨相接, 外缘向下延伸, 末端以韧带与上颌骨相连, 构成眼眶的后缘。

上枕骨(os supraoccipitale)一对, 成倒“人”字形, 位于顶骨正后方, 两外侧尖端与前耳骨相接, 不参与构成枕骨大孔, 左右两块上枕骨连接紧密, 并向上略突起成嵴。

外枕骨(os exoccipitale)一对, 位于上枕骨的后外侧, 前外侧接前耳骨后缘, 腹面与基枕骨共同构成枕骨大孔。

基枕骨(os basioccipitale)一块, 位于枕骨大孔的基部, 为颅骨腹面的最后一骨块, 前方接基蝶骨。基枕骨的后方有一圆形突起, 与外枕骨腹面的突起部分共同形成枕髁, 枕髁与寰椎共同组成可动关节。

基蝶骨(os basisphenoidae)一块, 后部宽阔, 前部成一剑突, 前部与额骨、顶骨的腹面相接, 基蝶骨正后方与基枕骨相接, 后方两侧与前耳骨腹面相接。

前耳骨(os prootic)一对, 位于顶骨后方的外侧面, 后方内侧与上枕骨及外枕骨相接, 腹面与基蝶骨的大部相接。前方有一孔为第五对脑神经上颌枝的通路, 后方还有一孔为第五对脑神经下颌枝的通路, 正后方为一圆形窗, 耳柱骨连于其上。内耳即包于前耳骨内。

耳柱骨(columella auris)一对, 基部为圆盘状, 接于前耳骨后方的圆窗上, 由圆盘中央突出成细的小骨。耳柱骨末端与方骨触及。

2. 咽骨(viscerale) (1) 上颌(arcus

本文摘要曾在中国动物学会成立五十周年年会暨第十一届会员代表大会分组会上报告。

本文于1984年6月28日收到。

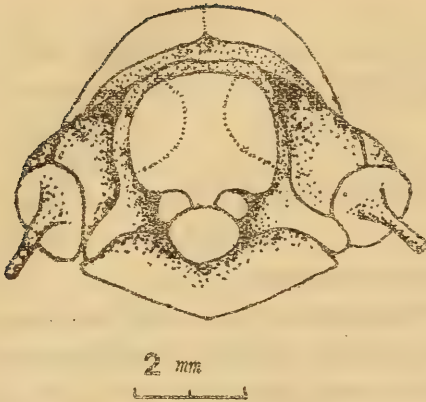


图4 沙鳞头骨后视

maxillaris)位于颅骨腹面,包括下列各骨块:

前颌骨 (os premaxillae) 一块,位于上颌正前方,成锚状,上缘籍结缔组织膜与鼻骨前端相接。

犁骨 (vomer) 一对,位于前颌骨腹后方。

上颌隔骨 (os septomaxillae) 一对,位于犁骨背面嗅囊的腹面,构成鼻腔的底壁。

上颌骨 (maxilla) 一对,位于上颌的前外侧,腹面着生一系列12枚同型齿,由前向后依次渐短。(图5)



图5 沙鳞上颌骨

横骨 (os transversus) 一对,小形,棒状,前端与上颌骨相接,后端与翼骨相接。

腭骨 (os palatinum) 一对,短棒形,腹面有一列5枚同型齿,后端接翼骨。

翼骨 (os pterygoideum) 一对,扁平状,中部宽,前部窄,与腭骨斜面相接,后部渐细,延伸至前耳骨的腹后方,与方骨以韧带连接。腹面着生一系列4枚同型齿。

鳞骨 (os squamosum) 一对,扁棒状,位于顶骨后两侧,前端贴于前耳骨背面,后端与方骨相接。

方骨 (os quadratum) 一对,下端前后侧扁,与下颌的上隅骨构成活动关节面,上端为左右侧

扁,与鳞骨相接。方骨为上颌骨中唯一的软骨原骨。

(2) 下颌 (mandibula) 包括以下骨块。(图6,7)

齿骨 (os dentale) 一对,位于下颌的前部,扁而宽,左右齿骨在前端以韧带相连;背面内侧着生一系列13枚同型齿,由前向后依次渐短,齿骨后端分叉。

夹板骨 (os spleniale) 一对,位于齿骨内侧,前端长而尖,后端较宽与隅骨的前端相接。

隅骨 (os angulare) 一对,扁而薄,位于齿骨内侧,前端与夹板骨相接。

上隅骨 (os supraangulare) 一对,侧扁,前端分叉与齿骨叉接,后端与方骨形成关节。

冠状骨 (os coronoid) 一对,位于上隅骨背面,为一略弯曲的长扁形骨,前端背方、前方、腹方分别与齿骨、夹板骨、隅骨相接。

舌骨 (arcus hyoideus) 一块,细条状,成“八”形,尖端位于舌鞘中部腹面,两后端紧贴于舌鞘两侧的肌肉上。(图8)

脊柱 由222—223枚椎骨组成,分寰椎、枢椎、躯椎、尾椎四部分。

躯椎 (trunk vertebrae) 包括第三脊椎至尾椎前的全部椎骨,其结构基本相似,以体中段的躯椎为例,包括以下各部:(图9)

椎体 (centrum) 位于椎骨腹面,扁圆形,前凹后凸。

椎弓 (arcus vertebrae) 前方背面上缘略成水平状,较厚,两翼向外成楔状突出为椎弓突。椎弓后方两内侧凹陷部分为椎弓窝,前位椎弓与后位的椎弓突紧密相接。

棘突 (processus spinosus) 左右侧扁,后部椎骨的棘突尤为显著。

关节突 (processus articularis) 前关节突为椎体前面两侧向外上方突起的部分,较长;后关节突为椎弓背面向两侧突出的部分,成楔形,较短;前位椎骨的后关节突与后位椎骨的前关节突相关节。前后位椎骨籍椎体、椎弓突和椎弓窝及前后关节突



图6 沙鳞下颌骨内侧





图7 沙鳞下颌骨外侧

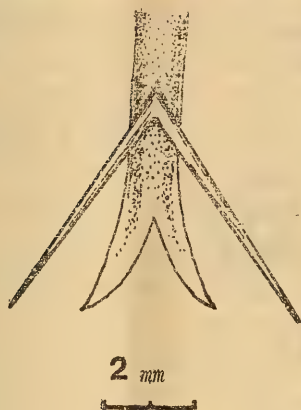


图8 沙鳞的舌骨

等相互嵌合连接,使整个脊柱的结合既牢固又灵活。

横突 (processus transversus) 位于椎体前方的两侧,前关节突的腹面,横突的面较宽,中央隆起,以此与肋骨关节。

椎体下突 (hypapophysis) 前41枚椎骨的椎体下突较显著,向后逐渐消失。



图9 沙鳞的躯椎

A 前视 B 后视 C 侧视

寰椎 (atlas) 为第一颈椎,前面与头骨的枕髁相接触,后面与第二颈椎相接。椎管明显,棘突不显著,仅稍稍突起;椎骨后方有后关节突,但椎弓窝不显著。(图10)

枢椎 (epistropheus) 为第二枚颈椎,椎体前面突出形成锥状突,可伸入寰椎椎管下方圆孔内。椎体后方突出成半球状,与后位椎体的前凹部分相接;前关节突不显著而后关节突较发达;椎弓窝明显,横突成短圆锥状,髓弓成薄片状,棘突扁平成

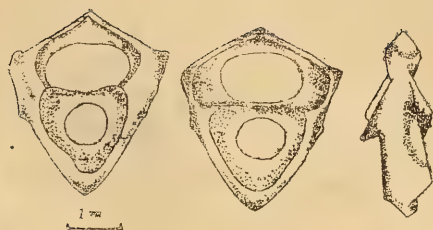


图10 沙鳞的寰椎

A 后视 B 前视 C 侧视



图11 沙鳞的枢椎

A 前视 B 后视 C 侧视

扇形;椎体下突有两个,前方的稍长。(图11)。

尾椎 (vertebra coccygea) 由24—29枚尾椎骨组成,末端3—4枚结合紧密,最后一枚后端成钝圆形。前6枚在结构上与躯椎无明显区别,其余的椎体下突左右分叉成并列脉突 (haemapophysis),后部尾椎的脉突末端变宽再略分叉。横突与肋骨愈合,稍延长;后部尾椎 (12枚以后) 的棘突基部较宽,向上形成两个突起;横突末端也有短的分叉。前面尾椎椎体与棘突正常,向后椎体渐薄,棘突变宽且紧密连接。(图12)

肋骨 (costae) 位于躯椎两侧,每侧躯椎连接一对肋骨,由前端至躯干中部的肋骨逐渐增大,而后又逐渐变短小。肋骨近端称肋骨头,远端称肋骨尖。肋骨头又可分为三部,背部为肋骨结节,是伸出于椎骨横突之上的突起,中部是与椎体横突相关节的凹窝称肋骨窝,以此与椎骨紧密相连。腹部称肋骨小头,它是与椎骨肋关节面相连接的突起。肋骨尖端为尖而弯曲的软骨与腹鳞相连接。(图13)

带骨和肢骨 沙鳞只保留有腰带和后肢的遗迹。腰带包括扁而长、中段略有扭转的肠骨,尖端为软骨,肠骨位于肋骨下面与脊柱大致平行,向前可达肛孔前第5—6枚腹鳞的位置,肠骨后端较粗,与向前上方伸出的坐骨和向后下方伸出的耻骨相接。沙鳞的腰带与脊柱不连接。后肢骨只有股骨及末端的爪状角质鞘,股骨的大部、肠骨、坐骨与耻骨均被肌肉所包围,肠骨尖仅软骨部分露出。沙鳞的爪状后肢遗迹无运动功能。(图14)



图 12 沙鳞的尾椎

A 前视 B 后视 C 侧视



图 13 沙鳞躯椎与肋骨关节

A 后视 B 前视



图 14 沙鳞的腰带和后肢

姚崇勇

(西北师范学院生物系)

Yao Chongyong

(Department of Biology,

Northwestern Teachers College)



简报

无蹼壁虎的年龄组划分及性成熟时间

Studies on Age Composition and Maturity of *Gekko swinhonis*

无蹼壁虎*Gekko swinhonis* Guenther的种群年龄组划分和性成熟时间目前国内尚未见到记载。笔者在1982年至1984年三年的秋季于辽宁北镇测得75号标本的体长与体重，并解剖了一部分个体，据此划分年龄组并推出性成熟时间，报道如下：

以秋季（7月至9月）测得的无蹼壁虎体长和体重做指标，作出体长——体重相关关系分布图，可见其体长——体重相关分配有三个明显的密集区。以其相关分布上的集中区域为分组依据，参照生殖器官发育、第二性征等划分为三个年龄组。

年龄组Ⅰ：当年七月下旬、八月上旬开始出现的幼体。体长平均32.80(27.0—38.5)mm，体重0.63(0.38—1.20)g。肉眼不能直接鉴别雌雄，但借助解剖镜可见到挤压雄性翻出的阴茎。第二性征尚未出现。该组数目众多。

年龄组Ⅱ：一周岁个体，即头年秋季出现的个体，属亚成年组。平均体长48.30(41.0—52.5)mm，体重2.47(1.50—3.50)g。雄性尾基部腹面有两或三

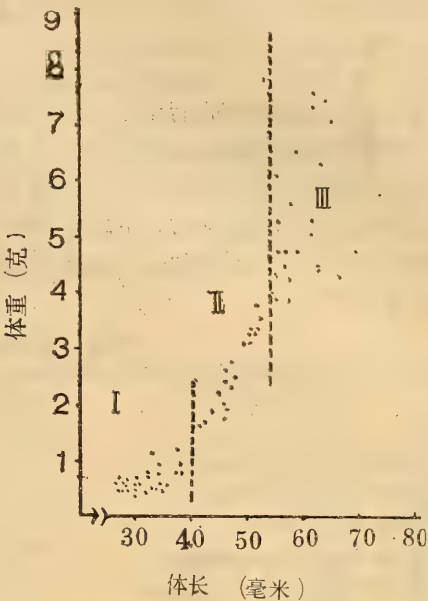


图 无蹼壁虎体长——体重相关关系分布图

表 无蹼壁虎各年龄组体长、体重比较

年龄组	样本数量	体 长 (毫米)			t 测验结果	体 重 (克)			t测验结果
		范 围	均 值	标准差		范 围	均 值	标准差	
I	28	27.0—38.5	32.80	3.49	$t=15.54$ $t_{0.01,48}=2.68$	0.38—1.20	0.63	0.21	$t=15.16$
II	22	41.0—52.5	48.30	3.51	$t=10.09$	1.50—3.50	2.47	0.60	$t=9.71$
III	25	54.5—74.0	60.94	4.87	$t_{0.01,45}=2.69$	3.90—8.10	5.61	1.32	

对发达的疣鳞，雌性不发达；雄性尾基腹面还有二个纵行隆起，内藏阴茎，挤压出的阴茎白色，充血处紫。性腺尚未成熟。该组数目较多。

年龄组Ⅲ：二周岁或二周岁以上的个体，属成年组。平均体长60.94(54.5—74)mm，体重5.61(3.90—8.1)g。第二性征同年龄组Ⅱ，另雌性下颌出现发达的腺体，内有白色汁液。性腺成熟，雄性精巢镜检可见精子，雌性卵巢中有处于休止期的卵泡。该组是种群内已经或次年春季将执行繁殖功能的个体。

对各个年龄组的平均体长、体重进行比较t-测验结果，差异极显著( $P<0.01$ )，亦说明将无蹼壁虎划分为三个年龄组是合理的。

由此可见，无蹼壁虎的性成熟时间需要二年，即二周岁或以上的个体可执行繁殖功能，标志同年年龄组Ⅲ。

姜雅凤  
(辽宁省北镇高中)  
Jiang Yafeng  
(Beizhen High School,  
Liaoning Province)

本文由辽宁大学季达明副教授、徐州师院邹寿昌老师审定初稿，并提出宝贵意见，特此致谢。

本文于1984年12月10日收到。

简报

北京两栖爬行动物区系

Amphibian Fauna of Beijing

关于北京地区的两栖爬行动物，以往有过零星记载，如清光绪年间编纂的《顺天府志》及刘承剑（1927）、寿振黄（1929）、Boring（1930）、北京大学生物系（1964）、郝天和等（1982）。作者于1982年5月至1983年10月，对北京所辖各区、县做了较全面的调查，现报道如下。

调查结果

此次调查，共选择了京郊14个区县的31个工作点，采得标本（连同解剖标本）总共1,100余号，计有两栖动物4科7种；爬行动物6科17种。此外，

表1 北京地区两栖爬行动物及其分布

种名	西北山区	东南丘陵平原区 (包括盆地)	采集地海拔 高度 (m)
东方铃蟾 <i>Bombina orientalis</i>	+	—	100—500
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	+	+	30—1000
花背蟾蜍 <i>Bufo raddei</i>	—	+	50—600
黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	—	+	30—500
金线蛙 <i>Rana plancyi plancyi</i>	—	+	30—300
中国林蛙 <i>Rana temporaria chensinensis</i>	+	—	500—1500
北方狭口蛙 <i>Kaloula borealis</i>	—	+	30—100
鳖 <i>Trionyx sinensis</i>	+	+	30—500
无蹼壁虎 <i>Gekko swinhonis</i>	+	+	30—1000
丽斑麻蜥 <i>Eremias argus</i>	—	+	50—500
山地麻蜥 <i>Eremias brenchleyi</i>	+	—	500—1500
黄纹石龙子 <i>Eumeces xanthi</i>	—	+	
黄脊游蛇 <i>Coluber spinalis</i>	+	+	500—1500
赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	+	+	30—1500
团花锦蛇 <i>Elaphe davidi</i>	+	—	
白条锦蛇 <i>Elaphe dione</i>	+	+	30—1500
玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarina</i>	+	—	300—1500
红点锦蛇 <i>Elaphe rufodorsata</i>	+	+	30—1000
黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	+	—	500—1500
棕黑锦蛇 <i>Elaphe s. schrenckii</i>	+	—	500—1500
棕黑锦蛇赤峰亚种 <i>Elaphe s. anomalli</i>	+	—	
虎斑游蛇 <i>Rhabdophis tigrina lateralis</i>	+	+	30—1500
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	+	—	1500
蝮蛇 <i>Agkistrodon blomhoffii brevicaudus</i>	+	+	50—2000

先后两次于农贸市场见到大鲵和乌龟，据说分别采自昌平、房山两县，暂不作正式报道。

北京地区24种（亚种）两栖爬行动物，大多是广泛分布的种类。其中包括广布种类8种、东洋界

区系分析

本文承郑宝珊、赵尔宓、张洁三位先生指导和帮助，谨致谢意。

本文于1984年4月19日收到。

1. 区系特征



物种2种、古北界物种14种。在古北界物种中，可再划分为华北区4种、东北区3种、华北及东北区2种和广布古北界的5种（表2）。

表2 北京地区两栖爬行动物的区系成分

主要分布区		种数	所占比例
广泛分布		8	33.3%
东洋界		2	8.3%
古北界	广布	5	20.8%
	华北区	4	16.7%
	东北区	3	12.5%
	华北及东北区	2	8.3%
总计		24	100%

由于北京地区为季风区，属大陆气候，显然不

很适合两栖爬行动物的生存和繁衍，造成种类贫乏、区系成分单调。

2. 数量统计

对所采到的常见种的数量作了初步统计，看出每种动物的数量随栖息环境的变化而不同(表3)。统计方法是，于31个工作点中选择具有代表性的点，在两年中的相同月份、同样范围进行重复采集和观察计数，计算各点动物的数量(两栖类取平均值)。由于这种采集和观察是随机的，尽管重复工作避免了偶然性，但终究没有把每个点范围内所有动物全部捕净统计在内，故所获得的数据不仅取决于该种动物的种群密度，还取决于它们的活动、捕食等行为。所以其结果只能是大略的概念，仅作为本地区优势种或常见种的依据（表3）。

表3 不同地区常见种类统计数量及百分比

	西北山区		东南丘陵，平原区		总数
	数量	百分比	数量	百分比	
中华大蟾蜍	39	3.4%	1111	96.6%	1150
花背蟾蜍	—	—	389	100%	389
中国林蛙	694	100%	—	—	694
黑斑蛙	—	—	1679	100%	1679
金线蛙	—	—	232	100%	232
黄脊游蛇	3	30%	7	70%	10
赤链蛇	4	29%	10	71%	14
白条锦蛇	2	33%	4	67%	6
红点锦蛇	1	20%	4	80%	5
棕黑锦蛇	5	100%	—	—	5
虎斑游蛇	5	28%	13	72%	18
蝮蛇	3	75%	1	25%	4

环境对区系的影响及其生态作用

两栖爬行动物的变温性及活动范围较狭小，因之较鸟兽更易受环境因素的限制，影响其区系成份。此外，这些动物多在春季繁殖，而北京地区春季往往因少雨发生旱灾，也严重阻碍了现有种类数量的增加。

1. 据两年区系调查表明，与房山县接壤的燕山石化区所属一些化工企业的污水场和污水库周围，中华大蟾蜍已基本绝迹，金线蛙更为罕见，只有黑斑蛙尚有少量存活，而这些动物是丘陵、平原区两栖类区系的主要成份。目前，在这些范围内，因环境因素的改变而受到了影响。

2. 中华蟾蜍一般约3—4月冰层融化即可繁殖，但此时恰是每年最干旱的季节，农作物返青又需抽用大量水库、水塘存水灌溉农田，从而造成了卵粒和蝌蚪干枯死亡。在对顺义县一水塘统计表明，蟾蜍卵死亡率高达32%。此外，塘内水量减少，水位降低，水底温度相应下降，又造成尚存水中的蟾蜍成体的死亡。少雨干旱气候往往延续到6月份，从而影响了两栖类另一优势种黑斑蛙的出蛰与繁殖。如83年5月大兴县降水量仅为22.2毫米，水渠、池塘大都干枯，延迟了黑斑蛙出蛰和产卵的时间。调查发现，7月31日水渠中仍有黑斑蛙蝌蚪，比正常年份晚约1—2个月，这种现象也将对其越冬产生不利的后果。干旱环境的生态作用，限制、阻碍了两栖类的种群数量增长。黑斑蛙出蛰、产卵时间的推迟，说明其对湿度的依赖关系。

表 4 北京地区与华北区、东北区区系成份  
比较 (不包括海产种类)

已记录的种数	华北区53种(亚种)		东北区30种(亚种)	
	两栖类 13种	爬行类 40种	两栖类 13种	爬行类 17种
北京24种 (亚种)	相同种数 百分比	715	611	
		90%	56%	

与邻近区的区系比较

北京属华北区黄淮平原亚区, 与东北区交界, 因此同华北区和东北区进行比较(海产种类除外)具有一定意义(表4)。

从表4看出, 北京24种动物中有22种与华北区相同, 而只有17种与东北区相同, 其区系应属华北区。

康景贵

(中国科学院动物研究所)

Kang Jinggui

(Institute of Zoology,

Academia Sinica)





## 扬州地区两栖动物调查报告

### Amphibian Survey of Yangzhou, Jiangsu

扬州地区为江淮平原的一部分, 地处苏北灌溉总渠以南, 通榆运河以西的地区, 全区地势平坦, 土地肥沃, 森林覆盖极为稀少。气候四季分明, 平均温度约为 $14.3^{\circ}\text{C}$ 。最低气温约在零下 $12.5^{\circ}\text{C}$ , 最高气温约 $38.5^{\circ}\text{C}$ 。年降水量 $1050\text{mm}$ 左右, 每年5月下旬—7月中旬是本区雨季。此区两栖类动物种类并不丰富, 根据1978—1984年期间在扬州、邗江、江都、高邮等地的调查、观察情况, 简报如下:

花背蟾蜍 *Bufo raddei* Strauch 本区的花背蟾蜍每年在3月中旬醒眠, 3月下旬—5月繁殖。黄昏夜晚、阴雨天气活动较多, 常出现于庭院、菜地、田埂、水边爬行觅食。主食蚊、蝇、蜗牛、蛞蝓、菜青虫、螻蛄、金龟子、蝼蛄、蚯蚓等动物, 对农、林、蔬菜生产有益, 应加强保护。

中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* (Cantor) 夜晚常活动于庭院、池塘、水田、菜地、树丛、堤岸, 白天躲于洞穴、瓦砾、石块下、水草丛中等。主食昆虫, 如蚊、蝇、螻蛄、金龟子、地老虎、蜗牛、有时亦食蜚蠊、蚯蚓等。

本区每年在3月中旬可采到中华蟾蜍的卵, 卵排于胶质管状卵袋内, 缠绕于水草上。4月上旬在水中可见到成群的蝌蚪, 蝌蚪较大, 背腹扁平。5月中旬便见小蟾蜍爬行于路边草丛中。10月下旬—11月上旬, 潜入池塘、湖泊、河流的淤泥里冬眠。

无斑雨蛙 *Hyla arborea immaculata* Boettger 本区分布数量较多, 1982—1983年共采35只, 此蛙常栖息于柳树、紫穗槐、蚕豆、大豆、水稻等植物的叶丛中, 难以发现。5月上旬在秧田或浅水沟里产卵, 卵块呈片状, 约有500—700粒, 卵径约为 $1.5\text{mm}$ 左右。

北方狭口蛙 *Kaloula borealis* (Barbour) 在扬州、邗江、江都一带均有分布。

北方狭口蛙在本区分布的数量不多, 每年在5—7月繁殖, 但白天和晴朗的夜晚很难采到。晚间降雨时, 或在雨后积水坑中活动频繁。据1984年6月8

日夜晚在校园里, 积水坑里捕捉19只, 仅有2只雌蛙, 因此, 此蛙雄蛙多于雌蛙。受惊时, 躯干部膨胀, 前后肢间黄黑色斑纹突出, 以此警戒, 或潜入水底装死。

饰纹姬蛙 *Microhyla ornata* (Dumeril et Bibron) 在本区分布不多。

泽蛙 *Rana limnocharis* Boie 每年4月中旬—10月上中旬为活动期, 5—7月繁殖。常活动于堤岸、水田、草地、沼泽地、树林等潮湿地带。产卵于水中, 结成小卵块。6月上旬在本区普遍见到它的幼蛙。活动于田埂、堤岸、草地。泽蛙主食昆虫, 其中有不少是农业害虫, 1984年5月17日胃检27只泽蛙, 就其中的1只, 从胃中取出铜绿金龟子1只, 蚂蚁3只, 蝇蛆6条。泽蛙每年10月中旬在堤岸、田埂、沼泽疏松土壤中冬眠。

金线蛙 *Rana plancyi* Lataste 此蛙多数活动于池塘、湖沼, 少数活动于水田积肥水坑中, 常匍匐于浮水植物的叶面。每年在4月中旬—6月下旬为繁殖期, 金线蛙喜在荷池中产卵, 卵块呈团状, 5月下旬在本区可见蝌蚪。金线蛙主食水中昆虫, 如龙虱及其幼虫、红娘华, 亦吃鱼卵、鱼苗, 对水产有一定危害。

黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hallowell 生活于草地、池塘、湖沼、堤岸的黑斑蛙多呈绿色, 并有较多的黑斑, 个体不大。在深水池沼、河流里的黑斑蛙多呈黑色, 个体较大。活动在水田里的黑斑蛙, 多数呈黄绿褐色, 体形较小。黑斑蛙的体侧和股有许多黑色斑纹。

本区的黑斑蛙每年在3月上旬醒眠, 3月中下旬就可听到少数雄蛙的鸣声, 每年3月下旬在池塘、河沟、水田里抱雌繁殖。4月中旬可见水中游泳的蝌蚪。6—8月下旬, 黑斑蛙集中于水稻田, 多在夜晚活动。主食昆虫, 如鞘翅目、鳞翅目、直翅目等, 不少是农、林、蔬菜的害虫, 但它也吃蚯蚓。此蛙

本文于1984年10月29日收到。

每年在10月下旬—11月上中旬，潜入麦田、堤岸、菜园、池沼淤泥里冬眠。

表 扬州地区两栖动物的种类和分布

分 类 名 录	扬 州	邗 江	江 都	高 邮
花背蟾蜍 <i>Bufo raddei</i> Strauch	+	+	+	+
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> (Cantor)	+	+	+	+
无斑雨蛙 <i>Hyla arborea immaculata</i> Boettger	+	+	+	
北方狭口蛙 <i>Kaloula borealis</i> (Barbour)	+	+	+	
饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i> (Dumeril et Bibron)			+	
泽 蛙 <i>Rana limnocharis</i> Boie	+	+	+	+
金 线 蛙 <i>Rana plancyi</i> Lotaste		+	+	+
黑 斑 蛙 <i>Rana nigromaculata</i> Hallowell	+	+	+	+

晏安厚

(江苏省江都县丁沟中学)

Yan Anhou

(Dinggou Middle School,

Jiangdu County, Jiangsu)





甘肃短齿蟾一种新记录

A New Record of *Scutiger boulengeri* of Gansu

1982年6月和1983年5—6月在甘肃卓尼、榆中县的山溪中采到西藏短齿蟾(*Scutiger boulengeri*) 36号, 是甘肃新记录

形态 瞳孔纵置; 肛侧具疣; 雄性胸部具两对刺团, 内侧者较大; 背面皮肤粗糙, 具形态不一的疣, 其上具数枚黑刺; 腹部亦具黑刺疣; 趾间明

显具蹼, 1—3趾间为2/5—1/2蹼, 3—5趾间为2/5—1/4蹼。

雌性较雄性为大; 背部疣较少, 部分疣上具黑刺; 胸侧具一对刺团, 其上刺亦较少; 腹亦具黑刺疣, 但较雄性为少。

蝌蚪唇齿式为 I: 6—6/ I: 6—6

表 甘 肃 短 齿 蟾 量 度

项 目	15♂♂	1♀	项 目	15♂♂	1♀
体 长	59.53(52—64.6)	68.1	手 长	14.11(13.3—15.6)	16.2
头 长	14.29(13.5—16)	16	前臂及手长	26.45(23.3—28)	29.2
头 宽	17.46(16.3—18.3)	20.2	前 臂 宽	6.56(6—7.2)	5.3
吻 长	6.77(6.2—7.7)	7.2	腿 全 长	68.95(61.7—73.1)	71.5
鼻 间 距	4.52(4.4—4.7)	5.4	胫 长	21.91(21—23.7)	22.9
眼 间 距	5.41(5—6)	6.3	跗 足 长	33.95(29.8—36.9)	36.1
眼 睑 宽	3.94(3.8—4.3)	4.8	足 长	23.48(22.8—27.1)	27.9
眼 径	5.30(5—5.6)	6			

习性 分布于高山冷水溪流中, 榆中标本采于海拔2,250—2,380m。5月底开始繁殖, 配对时雄蟾抱握雌蟾腰部。卵灰白色, 集成团块, 大小一般70×68mm, 最大达180×90mm, 卵粒1060—2025枚, 卵径2.3—3.3mm, 动物极灰白色, 植物极乳白色。在榆中山溪中产卵可延至7月中。蝌蚪越冬。成体食物包括蛾、蚊、甲虫等。有时见数只雄蟾抱握一只雌体。鸣声为“ge、ge、ge...”, 声音很轻。繁殖季节过后成体离开山溪, 进入阴凉潮湿的草丛、石块下或沟边灌丛底下, 很难见到。

文献描述西藏短齿蟾雌性腹部仅具无刺的疣, 但查看采自青海南部和西藏的本种标本, 有的具刺疣, 有的不具刺疣, 而甘肃榆中的雌性标本均具刺疣(\*)。雄蟾趾间蹼与原始鉴别特征(1—3趾2/3具蹼)亦有别。以上差别是否使甘肃短齿蟾成为西藏短齿一个变异类型有待进一步研究。

短齿蟾属纪录有10种, 主要分布于西藏、四川两省区, 为西南山地特有属。向北分布的最远记载是北纬33°, 榆中标本采自北纬35°42'向北推移了

3个纬度, 是迄今分布的最北记录。文献记载在西藏分布于海拔3,300—4,950m, 高可达5,000m, 在四川分布于2,600—3,750m, 甘肃标本采于2,250—2,380m, 这样低海拔的分布可能与高纬度分布有关。

刘通发  
(兰州大学生物系)  
Liu Naifa  
(Department of Biology, Lanzhou University)

\* 四川标本亦具这一特征。  
本文蒙王香亭副教授审阅, 宋志明副教授协助鉴定标本, 特此致谢。  
本文于1984年10月12日收到。



宁夏蟾蜍属一新纪录——黑眶蟾蜍

A New Record of *Bufo melanostictus* of Ningxia

我们1983年7月带生物系82级同学实习时，在宁夏永宁县采到13号蟾蜍标本，经鉴定为黑眶蟾蜍。标本存放于我系动物室。

据有关文献资料记载，黑眶蟾蜍属东洋界种类，广布亚洲南部至斯里兰卡、东南亚地区至印度尼西亚及我国南方，我国北方未有纪录，因此在宁夏采到黑眶蟾蜍应是宁夏新纪录。至于如何分布于宁夏，有待进一步探讨。现就标本报道如下：

采集地 宁夏永宁县望洪乡西河村，海拔1020米。

形态描述 共采到13号标本，4雌、9雄。量

度见表。雄性体长约53毫米，雌性66毫米左右；头长约为头宽的 $\frac{4}{5}$ ；鼻间距小于眼间距，眼间距大于

眼脸宽。头部具有明显的黑色骨质嵴棱，其主干由吻端起沿吻棱和上眼睑内侧到眼后角上方，再向后约3毫米与耳后腺相接。主干明显突出，另外在眼前方、鼓膜前上方以及眶下近上颌缘约1毫米处也有；头顶部明显下凹，皮肤与头骨紧密相连；上下颌有黑色线（上颌线宽显）；鼓膜椭圆形。雄性前臂明显宽于雌性者。指长顺序为3、1、4、2（4、2相差甚小），指端圆、黑色；关节下瘤为棕褐色多

表 黑眶蟾蜍量度表（宁夏永宁）

	4♀♀	9♂♂		4♀♀	9♂♂
体长	59—73.5 65.6	47—57 52.3	眼 径	5.5—6.1 5.8 8.8%	4.2—6.3 5 9.6%
头长	19.5—23 20.8 31.7%	16.2—20 17.9 34.2%	鼓 膜	3.7—4.5 4.4 6.7%	3—4.1 3.7 7.0%
头宽	24—28.7 25.6 39.0%	19.5—23 21.8 41.7%	前臂及手长	22—32.2 26.1 40.0%	20.5—26 23.1 44.0%
耳后腺宽	5—6 5.5 8.4%	3.5—6.5 4.6 8.8%	前 臂 宽	5—7 6.29 9.6%	6—8.5 7.4 14%
耳后腺长	12—14 12.8 19.5%	9—12 10.5 20.1%	后肢全长	65—76.5 72.16 110%	53—65 58.5 112%
吻 长	6.5—8 6.4 9.8%	5—7 5.8 11.1%	胫 长	21.5—26.5 23.5 35.8%	17—23 19.9 40.4%
鼻 间 距	4—5 4.4 6.7%	3—4 3.5 6.6%	胫 宽	7—8.5 7.63 11.6%	6—7 6.6 12.6%
眼 间 距	5.5—7.5 6.6 10.1%	4.5—5.8 5 9.6%	跗 足 长	33—42.5 37.63 57.4%	25.5—35 30.8 58.9%
眼 脸 宽	4—5.4 4.7 7.1%	4—5 4.6 8.9%	足 长	22—26.5 24.25 37.3%	15—23 19.29 36.9%

注：量度以毫米为单位，百分率是各部量度与体长之比。

本文得到胡淑琴教授的大力支持，特表感谢。  
本文于1985年3月21日收到。



成对；外掌突大，内掌突小，均为黑褐色。后肢短，约为体长的1.1倍，胫跗关节前达肩后端，左右跟部不相遇，雄体足比胫短，雌体几乎相等或足略长；趾端圆、黑色，趾扁，趾侧有缘膜，基部相连成半蹼，蹼及缘膜的边缘上都有成行的角质刺；关节下瘤不明显（有些标本第Ⅳ趾比较清楚）；内外趾突较小、褐色。

皮肤粗糙，除头部无疣外，其余部分都有大小不等的疣粒；上眼睑疣小密集；耳后腺长椭圆形，其上有花纹，雄性比雌性的小；体背中线两侧各有一纵行大圆疣；四肢上疣小而密；腹面除后腹部略疏外其余部分密布小疣粒；疣上具棕褐色角质刺（四肢上最为明显，有些标本体部不明显）。

生活时体黄棕色，略具不规则棕褐色斑。浸制

标本背面浅褐色，四肢和体两侧斑略可见，个别雄体腹面有深灰色花斑，其他标本腹面灰白色。

**第二特征** 雄性有单咽下内声囊，位于咽喉部，约有 $3\times 10$ 毫米为紫黑色；声囊孔在右侧为长裂形；无雄性线；第一、二指基部内侧有黑色婚垫，内掌突内侧亦黑色。雌体腕部和足基背部皮肤褶皱形成突起或一小凹窝。

于有志

(宁夏农学院生物系)

Yu Youzhi

(Department of Biology,

Ningxia Agricultural College)

## 简报

# 广西蜥蜴两种新纪录——多疣壁虎和北草蜥

## Two New Records of Lizards of Guangxi—*Gekko japonicus* and *Takydromus septentrionalis*

### 1. 多疣壁虎 *Gekko japonicus* (Dumeril et Bibron)

忻城 80082, 忻城 80083, 忻城 80085,  
忻城 80086; ♀. 忻城 80081, 忻城 80084,  
忻城 80087, 忻城 80089; ♂.

吻钝尖, 吻长大于眼耳间距; 耳孔直径为眼径的33—35%; 吻鳞宽大于高, 上缘中央微弯; 鼻孔位于吻鳞、第一上唇鳞、上鼻鳞及两枚小鳞之间; 两上鼻鳞在中线相接, 但个别标本两者间有一小鳞片隔开; 上唇鳞12, 下唇鳞11; 颊鳞似五角形; 中央一对颊片长大于宽。头部、体背面及四肢被以粒鳞, 在体背面粒鳞间散布着疣鳞; 喉部被粒鳞; 体腹面被覆瓦状鳞。尾圆而微扁, 背面被粒鳞, 腹面被覆瓦状鳞, 尾基部两侧各有一大形疣鳞。雄性肛前窝9—10个。

液浸标本头部及体背面淡灰色; 头部有分散的深灰色斑纹, 颈及背面有间断的灰黑色横纹7条, 有些标本横纹在背中线上显出色更深的长方形块斑; 尾背面淡灰, 具灰黑色环纹7条; 四肢亦具深灰色横纹; 腹部色淡白。

全长 48—78+46—80毫米。

### 2. 北草蜥 *Takydromus septentrionalis* Guenther

全州80101 ♂.

1980年对全州的几种蛇进行食性分析, 从内含物中获得一些蜥蜴类标本, 其中一号完整无缺, 经鉴定是北草蜥。

上鼻鳞在吻鳞后互相接触; 额鼻鳞单一, 长宽几相等; 前额鳞彼此接触甚多; 顶间鳞稍短于额顶鳞; 眶上鳞3枚, 前2枚甚大; 上唇鳞7, 下唇鳞6; 颊片3对, 前2对互相接触, 第3对较长大而相互分开; 背面起棱大鳞6行, 中央2行在躯干后部合并为一行; 腹鳞起棱; 尾鳞与背鳞相似, 显著起棱; 鼠蹊窝一对。

液浸标本体背面暗橄榄色, 腹面灰白。

全长 70+200毫米。

温业棠

(广西医学院生物教研组)

Wen Yetang

(Guangxi Medical College)



简报

秦巴山区超长王锦蛇两例

Two Unusually Long Individuals of *Elaphe carinata* from Qinba Mountain Area

1982年6月作者带领本系80级学生,在南郑县元坝进行脊椎动物野外实习时,捕获一条王锦蛇。1983年5月,81级学生在留坝县庙台子进行植物野外实习时,购一条农民所捕获的王锦蛇。两条王锦蛇的体长,都超过“中国蛇类图谱”(1980年,浙江医科大学等编)所记录的体长,现报道如下:

标本编号 82010, ♂

采集地 南郑县元坝, 1000m。体全长1810+385毫米。眶前鳞2; 眶后鳞2; 颞鳞1+2; 上唇鳞8; 下唇鳞10; 背鳞21行; 腹鳞203; 肛鳞2分; 尾下鳞86对。此蛇捕自山上水沟旁阳面的草丛中。

标本号 8101, ♀

采集地 陕西留坝县庙台子, 1100m。体全长1780+420毫米, 眶前鳞2; 眶后鳞2; 颞鳞2+3; 上唇鳞8; 下唇鳞11; 背鳞21行; 腹鳞214; 肛鳞2

分; 尾下鳞93对。此蛇捕于玉米地旁的草丛中, 植被为针叶、落叶阔叶混交林。1983年2月洋县江坝捕一条3米多长的大蛇, 作者得知后, 前去调查, 肉已被食, 皮也腐烂, 经判断仍是王锦蛇。说明秦巴山区由于交通闭塞, 人类经济活动干扰较小, 生态环境保持较好, 蛇的食物丰富, 有利于体型较大的蛇类生存。

标本保存在陕西汉中师范学院生物系动物标本室。

王中裕

(汉中师范学院生物系)

Wang Zhongyu

(Department of Biology,  
Hanzhong Teachers College)

简报

孵化温度与乌龟的性别

Sex Determination by Temperature for Incubation in *Chinemys reevesii*

近十几年来, 国外广泛的细胞遗传学研究以及实验观察表明, 爬行动物的性别决定机制有两种; 一种是异形性染色体决定性别; 另一种是温度决定性别。有关孵化温度与爬行动物胚胎发育过程中性别分化的研究, 国内迄今尚无正式报道。作者在1984年6月至9月就孵化温度与乌龟性别的关系进行了初步研究。

实验材料取自湖南省汉寿县特种水产研究所。当乌龟夜间产卵后, 从产卵窝中取出龟卵, 放入温箱中孵化。孵化温度分为两种: ①控制在恒温32℃, ②控制在23—27℃。孵化期在32℃为58天, 在23—27℃为75天。待稚龟孵出后, 从生殖腺的外形, Müller氏管的有无以及性腺的组织结构进行了观察, 以此鉴别雌雄。实验结果见表1:

表1 孵化温度与乌龟性别的关系

孵 化 温 度 (℃)	孵 卵 数 目 (枚)	孵 出 稚 龟 数 目 (只)	雌 性	雄 性	雌 雄 间 性
32℃	25	13	12	0	1
23—27℃	25	18	0	18	0

由表1可以看出, 在高温下(32℃)孵化时乌龟绝大部分发育成雌性(其中一只为雌雄间性), 在低温下(23—27℃)孵化时全部发育成雄性。由此推测: 乌龟的性别可能是由孵化时的环境温度决定, 而不是由异型的性染色体决定。上述实验结果与Pieau (1971—1978, 1980), Yetemal (1976, 1979), Bull和Vogt (1979, 1981), Bull (1980), 岡俊樹 (1981), Morreale等 (1982) 等人在6科15种龟中所研究的结果是一致的, 即龟类在高温孵化时, 胚胎发育成雌性, 在低温孵化时发育成雄性。本实验亦得出相同结果。

侯陵

(湖南师范大学生物系)

Hou Ling

(Department of Biology,  
Hunan Normal University)





寄生蠘龟体内的多花杯头吸虫  
*Calycodes anthose* 变异的报导

Report on Variation of *Calycodes anthose* parasitized  
in *Caretta caretta gigas* Deraniyagala

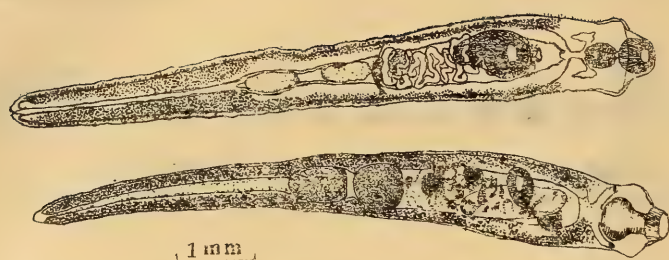
1983年11月, 作者解剖浙江省嵎泗岛海面捕捉到的蠘龟巨大亚种*Caretta caretta gigas* Deraniyagala二只, 在一只海龟小肠中发现三条吸虫, 经鉴定, 属杯头科(Calycodidae)多花杯头吸虫*Calycodes anthose* (Braun, 1899) Looss, 1901此虫1901年Braun在日本海的海龟(*Chelonia*原文没有详细的寄主名称)中得到, 并进行了描述。1902年

Looss在埃及海龟(*Thalassochelys mydas*)的解剖中又报导了这种吸虫, 并作了一些补充描述, 这次我们所得的标本与Braun等的描述相比较时发现有些结构的特征差异较大, 现将我们测量结果(量度均以毫米为单位)与Braun及Looss的记载作一比较如下表, 并附图。

表 多花杯头吸虫 *Calycodes anthose*

名 称	Braun, 1901	Looss, 1902(见图)	本文的标本 1983 (见图)
体 长	12	10.75	9—10.3
体 宽	1.4	1.25	1.278—1.491
口 吸 盘	0.83 圆形	0.55 圆形	0.369—0.426×0.497—0.566 椭圆形
腹 吸 盘	0.83 圆形	0.76 圆形	0.468—0.483×0.539—0.681 椭圆形
前 咽	无 数据	无数据	0.184—0.355
咽	0.83	0.52	0.369—0.397×0.454—0.491
食 道 宽 度	小于肠的宽度	小于肠的宽度	大于肠的宽度
食道侧盲突	向前倾斜, 末端弯向后方	向前倾斜, 末端弯向后方	垂直于食道, 末端分4—5个小突起, 末端弯向前方
食道后盲突	在肠的分叉处有一个小的食道后盲突	在肠的分叉处有一个小的食道后盲突	在肠的分叉处无小的食道后盲突
前 辜 丸	0.93 圆形	无数据 长圆形	0.710—0.752×0.639—0.766 接近圆形
后 辜 丸	0.93 圆形	无数据 长圆形	0.738—0.880×0.653—0.681 卵圆形
卵 巢	0.166	无数据 圆形	0.284—0.340×0.284—0.369 卵圆形
卵	长 0.064	0.063×0.042	0.071×0.043
发现地区	日 本	埃 及	中国浙江 嵎泗岛
寄 主	海龟 <i>Chelonia</i>	海龟 <i>Thalassochelys mydas</i>	蠘龟 <i>Caretta caretta gigas</i> Deraniyagala

本文于1983年5月6日收到。



多花杯头吸虫 *Calycodes anthose*

上 从Looss, 下 我国产标本

杯头科吸虫, 寄生海龟体内的仅杯头属 *Calycodes*, 该属由 Looss 建立于1901年, 至今仅发现一种, 即多花杯头吸虫 *Calycodes anthose* (Braun, 1899)-Looss, 1901, 以前发现于日本, 埃及, 美国等地所产海龟中。从表中可见, 我国产标本的某些特征存在较大的差异, 如在食道侧盲突的形状以及没有小的食道后盲突, 食道的宽度大于肠的宽度, 睾丸较小, 卵巢与卵较大等方面均与国外报导不

同, 虽然尚不能定为新种, 但因变异较大, 故有必要作一报道, 以便于今后对该种吸虫的鉴定。

孙希达 江浦珠  
(杭州师范学院生物系)  
Sun Xida Jiang Puzhu  
(Department of Biology,  
Hangzhou Normal College)



# 陕西省爬行动物区系研究

原 洪

(西北林学院森林生态研究室)

陕西省爬行动物的分类区系研究, Sawyerby(1912), Pope(1935)等作过报道。解放后, 黄洪富(1965), 胡淑琴、赵尔宓、刘承钊(1966)就秦巴山地作过报道。近年来, 方荣盛、宋鸣涛(1981), 宋鸣涛、方荣盛(1982)对秦岭东段进行了报道。原洪(1981、1983)对秦岭中部进行了报道, 并发表新种宁陕小头蛇及省新纪录白头蛙。方荣盛、王廷正(1983)又报道了省新纪录棕脊蛇、双斑锦蛇、黑背白环蛇。

1980—1984年, 笔者先后在武功、扶风、眉县、周至、千阳、陇县、洋县、石泉、柞水、平利、镇坪、旬阳、宁陕、佛坪等县进行了调查和零星采集(78级学生又采集到延安、榆林、神木标本), 共得标本430余号。同时对陕西省爬行动物的分类、分布、区系特征进行了研究, 发现秦岭山区的物种与关中平原、汉中安康盆地、陕北风沙滩地、黄土高原有明显的不同。

本文就陕西省爬行动物的分类、分布、区系组成及垂直分布进行论述。

## 自然概况

陕西省位于我国中部偏北, 居黄河中游, 跨汉、渭两水, 地理位置在东经 $105^{\circ}29'$ — $111^{\circ}15'$ 和北纬 $31^{\circ}42'$ — $39^{\circ}35'$ 之间, 南北长约800余公里, 东西宽约200—500公里, 总土地面积约195800平方公里。

陕西省是我国南北的过渡地带, 南北两



图1 陕西省地貌分区略图

种自然景观兼而有之, 自然环境条件复杂多变, 森林资源较丰富, 类型多样、地区性差异明显。既有崎岖的山岳和巨大的高原, 又有绵延不断的丘陵和广阔的平原。根据地貌形态和地质构造, 本省从北向南可分为风沙

本文承赵尔宓副研究员, 江耀民老师给予热情指导, 初稿承陕西师大王廷正副教授, 方荣盛老师提出宝贵意见。先后参加野外采集工作的有金勇、巩惠生、李河民、朱港顺、黄正发、杨大洲同学。赠送标本的有屈邦选、李梦楼、高林同志及林学, 森保系77—82届学生, 在此一并致谢!

本文于1985年2月27日收到。

滩地、黄土高原丘陵沟壑、关中盆地、秦岭山地、汉中安康盆地和巴山山地等六个地貌区(图1)。

本省年平均气温6—15℃,其分布随纬度的增高而降低,平均纬度差1度,温度差1℃;由西向东递增,经度差1度,温度差0.2—0.3℃。

本省年平均降水量的分布,大致是南部多于北部,山地多于平原(河谷),关中和陕南的西部多于东部。其中陕南800—1200毫米(秦岭是800毫米降水量的分界线)、关中600—750毫米,陕北400—600毫米。本省降水量南多北少,主要是由于潮湿的东南季风从南向北影响逐渐减弱的缘故。

## 区 系 分 析

陕西省已知有爬行动物38种,隶属3目8科24属(见表1)。其中东洋区成份25种,占总数的65.7%,古北区成份8种,占21.1%,广布种5种,占13.3%。

A 陕北风沙滩地区:是著名的毛乌素沙带的东南部份,东西长约420公里,南北宽12—120公里。气候干旱、风大、沙多。分布该区的爬行动物有7种,占全省总数的18.4%,仅见本区的1种(榆林沙蜥),占2.6%,以古北区成份为主。

B 黄土高原丘陵沟壑区:北以风沙滩地区为界,南接渭北黄土高原,是我国黄土地貌发育最典型的地区之一,具有塬、梁、峁、沟壑等黄土区特有的地貌。分布本区的爬行动物计8种,占全省总数的20.6%,以古北区成份为主,其中4种即:鳖、黄脊游蛇、赤链蛇、白条锦蛇为广布种。

C 关中平原区:北接陕北黄土高原,南抵秦岭海拔800米以下的山前丘陵;东西长约360公里,南北宽约50—100公里。是一个三面环山向东敞开的河谷盆地,渭河横贯盆地中部,以两岸爬行动物为多。分布于关中的爬行动物计10种,占全省总数的26.3%,以

古北区成份为主,余为广布种。

D 秦岭山区:东西绵延400—500公里,南北宽120—180公里,一般海拔1500—3000米,主脉分部在山地北部,如太白山(3787米),终南山(2604米)、牛背梁(2808米)和华山(2083米)等,构成秦岭山地的高、中山地形,山势雄伟,峰峦重叠,成为我国南北自然景观的天然分野。已知分布到秦岭山区的爬行动物有29种,占全省总数的76.3%,它们以东洋区成份为主。华中区成份有多疣壁虎、白头蝰等,华中及华南区成份甚多,如黑脊蛇、王锦蛇、玉斑锦蛇、乌游蛇指名亚种、翠青蛇、乌梢蛇等。仅见于秦岭南坡的12种,占31.6%,仅见于北坡(及关中)的2种,占5.3%,分布于南北两坡的10种,占26.3%;古北区成份分布到南坡的3种,占7.8%;东洋区成份分布到北坡的5种,占13.2%。由此可见秦岭山地爬行动物具有南北过渡的特点。

本区森林地貌型复杂,岭谷纵横,高度变化大,地势十分参差。因此,作为森林动物生态环境条件的气候、植被状况具有明显的垂直带性,从而导致了爬行动物垂直分布的明显差异(图2)。

E 汉中安康盆地区:介于秦岭与大巴山之间,东西长约300公里,南北宽约10—60公里,大致以1000米的等高线与山区分界。汉江东西横贯中部,形成汉中、安康为中心的河谷盆地,包括低山、丘陵、冲积平原等地貌。分布于本区的爬行动物计13种,占全省总数的34.2%,以东洋区成份为主。除北草蜥等4种广布种外,其余为华中区及华中华南区成份。

F 大巴山山地区:位于川、陕边境,为汉江水系和嘉陵江水系的分水岭,呈西北—东南向,东西长约300余公里,海拔高度一般为1500—2000米,高出汉江谷地1000—1500米。分布于本区的爬行动物据胡淑琴等(1966)的调查计有13种(因调查点位于四川省境内,不纳入分析,只作参考)。



表 1 陕西省爬行动物名录

种 名	海拔高度 米	风沙滩地	黄土高原	关中平原	秦 岭 山 地 **					汉中安康盆地
					北 坡	周 至	洛 南	商 南	柞 水	
乌 龟 <i>Chinemys reevesii</i> (Gray)	文 献							△		
鳖 <i>Trionyx sinensis</i> Wiegmann	410—780		△	+	+	+				+
草绿龙蜥* <i>Japalura flaviceps</i> Barbour et Dunn	610									+
丽纹龙蜥 <i>J. splendida</i> Barbour et Dunn	文 献									
榆林沙蜥 <i>Phrynocephalus frontalis</i> Strauch	810	+								
多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i> (Dumeril et Bibron)	610—780									+
无蹼壁虎 <i>G. swinhonis</i> Guenther	430—770	△	△	+	+	+				+
黄纹石龙子 <i>Eumeces xanthi</i> Guenther	640—1800				+	+			+	+
秦岭滑蜥 <i>Scincella tsinlingensis</i> (Hu et Djao)	1610—1900				+	+			+	+
蠼螋 <i>Lygosoma indicum</i> (Gray)	1100—1900				+	+			+	+
丽斑麻蜥 <i>Eremias argus</i> Peters	430—770	△	△	+	+	+				
北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i> Guenther	610—1700			+	+	+			+	+
棕脊蛇 <i>Achalina rufescens</i> Boulenger	1400—1500							△		

\* 谢恩魁同志赠送华山标本 (因高度不详, 未纳入表中)。

续表1

种 名	海拔高度 米	风沙滩区	黄土高原			关中平原			秦 岭 山 地 **					汉中安康盆地					
			神 木	延 安	千 阳	武 功	眉 县	周 至	北 坡		南	坡							
									榆 林										
黑脊蛇 <i>A. spinalis</i> Peters	1300—1700																		
黄脊游蛇 <i>Coluber spinalis</i> (Peters)	430—590	△		△	+	+	+												
赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i> (Cantor)	410—1700	△		△	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i> (Guenther)	610—1450																		
白条锦蛇 <i>E. dione</i> (Pallas)	410—810	+		+	+	+	+	+											
双斑锦蛇 <i>E. bimaculata</i> Schmidt	1000										△								
玉斑锦蛇 <i>E. mandarina</i> (Cantor)	580—1400							+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
紫灰锦蛇 <i>E. p. porphyracea</i> (Cantor)	1100—1420													+	+	+	+		
棕黑锦蛇 <i>E. schrenckii</i> (Strauch)	460													△					
黑眉锦蛇 <i>E. taeniura</i> Cope	1000—1400												+	+	+	+	+		
黑背白环蛇 <i>Lycodon ruhstrati</i> (Fischer)	1450															△			
双全白环蛇 <i>L. fasciatus</i> (Anderson)	1300—1700															+	+		
颈槽游蛇 <i>Rhabdophis nuchalis</i> (Boulenger)	1400—1950															+	+	+	

△ 为文献记载。 \*\*秦岭北坡 800 米以下归关中平原、南坡 1000 米以下归汉中安康盆地。



续表1

种 名	海拔高度 米	风沙滩地	黄土高原	关 中 平 原				秦 岭 山 地				汉中安康盆地
				武功	眉 县	周 至	眉 县	北 坡	洛 南	柞 水	宁 陕	佛 坪
虎斑游蛇 <i>R. tigrina lateralis</i> (Berthold)	430—1280		△	+	+	+	+	+		+	+	+
锈链游蛇 <i>Amphiesma craspedogaster</i> (Boulenger)	文 献								△			
乌游蛇指名亚种 <i>Sinonatrix p. percarinata</i> (Boulenger)	文 献								△			
宁陕小头蛇 <i>Oligodon ningshaanensis</i> Yuan	1400—1650									+		
翠青蛇 <i>Entechinus major</i> (Guenther)	610—1300									+	+	+
斜鳞蛇中华亚种 <i>Pseudoxenodon macrops sinensis</i> Boulenger	1400—1800									+	+	
黑头剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i> (Guenther)	610—1450										+	+
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i> (Cantor)	610—1400						+	+		+	+	+
白头蝰 <i>Azemiops feae</i> Boulenger	1550									+		
中介蝰 <i>Agkistrodon intermedius</i> (Strauch)	500—1894	△	△	+	+	+	+	+				
日本蝮短尾亚种 <i>A. blomhoffii breviceaudus</i> Stejneger	610—2590									+	+	+
菜花烙铁头 <i>Trimeresurus jerdonii</i> Guenther	1280—1900									+	+	+

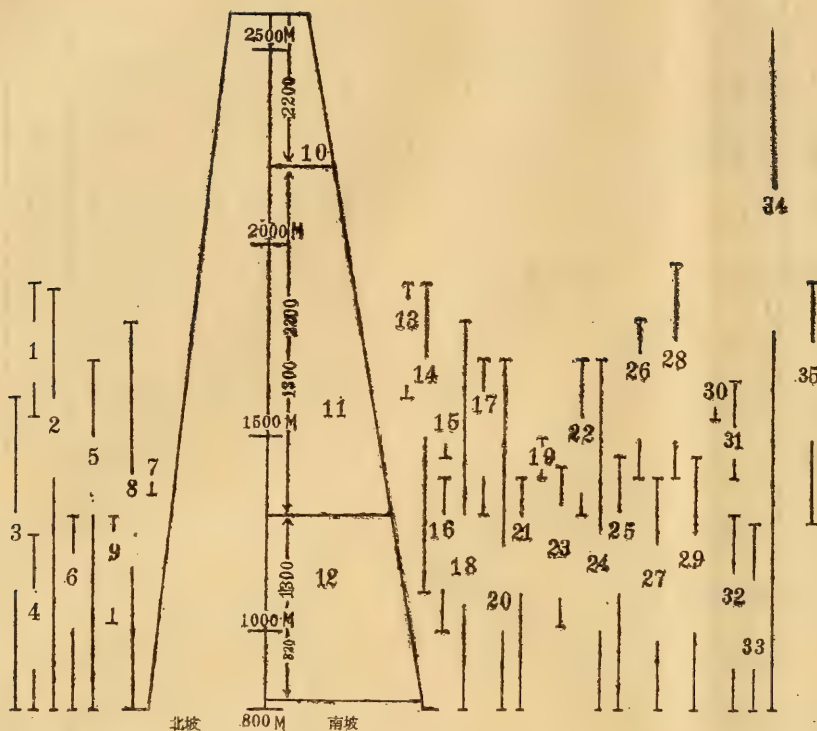


图2 秦岭山区爬行动物垂直分布图

- 1.秦岭滑蜥 2.中介蝮 3.蝥蜒 4.乌梢蛇 5.北草蜥 6.赤链蛇 7.黑眉锦蛇 8.黄纹石龙子 9.玉斑锦蛇 10.亚高山针叶林带 11.针阔叶混交林带 12.落叶阔叶林带 13.秦岭滑蜥 14.蝥蜒 15.黑背白环蛇 16.黑眉锦蛇 17.双全白环蛇 18.黄纹石龙子 19.棕脊蛇 20.赤链蛇 21.玉斑锦蛇 22.黑脊蛇 23.紫灰锦蛇 24.北草蜥 25.王锦蛇 26.斜鳞蛇 27.乌梢蛇 28.颈槽游蛇 29.黑头剑蛇 30.白头蛙 31.宁陕小头蛇 32.翠青蛇 33.虎斑游蛇 34.日本蝮短尾亚种 35.菜花烙铁头

由上可知，陕西省爬行动物以秦岭山区的南坡为多。它与陕北风沙滩地、黄土高原丘陵沟壑区的种类分布悬差较大；而与关中平原、秦岭北坡、汉中安康盆地及大巴山地明显区别（表2）。加上秦岭南坡既有古北区成份的物种，又有较多的东洋区（华中、华中及华南区）成份的物种，足以说明秦岭山地及陕西省爬行动物区系组成的复杂性。

表2 秦岭南坡与其它地区种类比较

地貌区	种数	与南坡的比较(倍)	动物地理区
风沙滩地区	7	3.9	蒙新区
黄土高原丘陵沟壑区	8	3.3	华北区
关中平原区	10	2.7	
秦岭北坡	12	2.2	华中区
秦岭南坡	27		
汉中安康盆地区	13	2.0	
大巴山地区	13	2.0	



# REPTILIAN FAUNA OF SHAANXI PROVINCE

Yuan Hong

*(Research Section of Forest Ecology,  
Northwestern College of Forestry)*

## Abstract

Lying within lat.  $31^{\circ}42'-39^{\circ}35'N$  and long.  $105^{\circ}29'-111^{\circ}15'E$ , Shaanxi, in the middle reaches of the Huanghe River in the eastern part of northwest China, has an area of  $195,800\text{ km}^2$ , measuring from north to south 800 km and from west to east 500 km.

Of the 38 reptilian species found in this province, which belong to 24 genera, 3 orders, 8 families, 25 are Oriental

(65.7%), 8 Palaearctic (21.1%), and 5 widespread (13.3%).

The province can, from north to south, be divided into 6 parts: 1) Sandy Beach, containing 7 species (18.4%); 2) Loess Plateau, 8 species (20.6%); 3) Guanzhong Plain, 10 species (26.3%); 4) Qinling Range, 29 species (76.3%); 5) Hanzhong and Ankang Basins, 13 species (34.2%); and 6) Daba Range, 13 species (34.2%).

## 贵州荔波喀斯特地貌中爬行动物调查

李德俊 汪 健 赵执梓\*\*

(遵义医学院生物学教研室)

贵州位于世界上最大的喀斯特区——华南喀斯特区的中心部位。露出地表的碳酸盐岩石面积达12.5万平方公里, 占全省总面积的73%左右, 而且地处云南高原向湘西丘陵过渡的斜坡地带。属于亚热带湿润季风气候区内。水热条件较为良好。长江水系和珠江水系的河流给高原产生严重切割, 加上地质构造复杂, 所以形成了贵州喀斯特溶蚀作用强烈、垂向切割深度大、地势剧烈起伏, 喀斯特形态类型复杂多样的特征。为研究喀斯特地貌条件下动物的物种、组成及特点提供了良好的条件。1979年5—7月及1984年4—5月, 我们对荔波县茂兰喀斯特植被自然保护区及其周围的爬行动物进行了较为详细的调查, 现将结果报道于后。

荔波位于贵州南部, 其南面和东面分别与广西省的南丹、珠江接壤, 西为独山, 北邻三都; 全县南北长58.5公里, 东西宽约67.3公里, 地理坐标为北纬 $25^{\circ}7'—25^{\circ}37'$ , 东经 $107^{\circ}37'—108^{\circ}18'$ 。海拔一般在650—950米左右, 最低河谷地带400米左右, 高达1300米以上; 气候温热、雨量充沛, 属于亚热带地区, 年平均气温 $18.3^{\circ}\text{C}$ , 最低温度 $-6.3^{\circ}\text{C}$ , 最高温度 $39.4^{\circ}\text{C}$ , 年降雨量达1300毫米, 年平均湿度80%; 境内多山, 起伏变化大。岩石多, 土山少。全县地势由北向南逐渐下降; 主要河流有漳江河、三岔河, 由北向南平行排列; 亚热带植物有槟榔、榕树、芭蕉、无花果、仙人掌等。

### 调查结果

两次调查共采获标本983号, 计44种, 占贵州省爬行动物总数105种(亚种)的42.3%。隶属于2目9科28属。见表1。

从表1可见, 其中龟鳖目最为贫乏, 仅有一种, 占总种数的2.3%; 蜥蜴亚目相对较多, 达11种, 占总种数的25%, 而且有不少种类为珍稀种类, 如荔波壁虎及细鳞树蜥, 以及丽棘蜥、四川龙蜥、睑虎等。蛇亚目共32种, 占这次调查总种数的72.7%, 其中毒蛇8种, 占贵州毒蛇17种的47%。有贵州省新纪录一种即山烙铁头指名亚种。

从表中还可见花兰喀斯特自然保护区及其周围的爬行动物的物种组成中的优势种为: 黑链游蛇(21.6%)、草游蛇(16.5%)、灰鼠蛇(9.1%)、小头蛇(6.7%)、乌游蛇(6.6%)、台湾小头蛇(5.7%)及白唇竹叶青(4.4%)。

### 部份种类简述

#### 1. 荔波壁虎 *Gekko liboensis* Zhou et Li

1979年仅采一号标本, 1982年订名。

参加野外采集除作者外还有魏刚、王大忠、李在平、汪萍。

\*\* 已调大连市卫生教育馆。

本文于1985年2月6日收到。



表 1. 贵州荔波喀斯特地貌爬行动物总表

名	称	学	名	数量 (条)
1.	鳖	<i>Trionyx sinensis</i>	Wiegmann	2
2.	丽棘蜥	<i>Acanthosaura lepidogaster</i>	(Cuvier)	11
3.	细鳞树蜥	<i>Calotes microlepis</i>	Boulenger	17
4.	四川龙蜥	<i>Japalura szechwanensis</i>	Hu et Djao	1
5.	荔波壁虎	<i>Gekko liboensis</i>	Zhou et Li	3
6.	睑 虎	<i>Eublepharis lichtenfelderi</i>	Mocquard	1
7.	石 龙 子	<i>Eumeces chinensis</i>	(Gray)	3
8.	蓝尾石龙子	<i>E. elegans</i>	Boulenger	2
9.	蜥 蜴	<i>Lygosoma indicum</i>	(Gray)	20
10.	北 草 蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	Guenther	66
11.	脆 蛇 蜥	<i>Ophisaurus harti</i>	Boulenger	3
12.	青 脊 蛇	<i>Achalinus ater</i>	Bourret	1
13.	棕 脊 蛇	<i>A. rufescens</i>	Boulenger	3
14.	钝尾两头蛇	<i>Calamaria septentrionalis</i>	Boulenger	1
15.	尖尾两头蛇	<i>C. pavementata</i>	Duméril et Bibron	14
16.	钝 头 蛇	<i>Pareas chinensis</i>	Barbour	2
17.	灰腹绿锦蛇	<i>Elaphe frenata</i>	(Gray)	1
18.	紫灰锦蛇黑线亚种	<i>E. p. nigrofasciata</i>	(Cantor)	2
19.	环纹游蛇	<i>Natrix aequifasciata</i>	Barbour	2
20.	丽纹游蛇	<i>N. optata</i>	Hu et Djao	4
21.	乌游蛇指名亚种	<i>N. p. percarinata</i>	(Boulenger)	65
22.	渔 游 蛇	<i>N. piscator</i>	(Schneider)	28
23.	黑链游蛇	<i>N. popei</i>	Schmidr	213
24.	棕黑游蛇	<i>N. sauteri</i>	(Boulenger)	1
25.	草 游 蛇	<i>N. stolata</i>	(Linnaeus)	163
26.	红脖游蛇大陆亚种	<i>N. s. helleri</i>	Schmidr	12
27.	虎斑游蛇	<i>N. tigrina lateralis</i>	(Berthold)	1
28.	小 头 蛇	<i>Oligodon chinensis</i>	(Guenther)	66
29.	台湾小头蛇	<i>O. formosanus</i>	(Guenther)	57
30.	翠 青 蛇	<i>Entechinus major</i>	(Guenther)	16
31.	山溪后棱蛇	<i>Opisthotropis latouchii</i>	(Boulenger)	5
32.	横纹斜鳞蛇	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>	Vogt	3
33.	崇安斜鳞蛇罗香亚种	<i>P. k. sinii</i>	Fan	2
34.	灰 鼠 蛇	<i>Ptyas korros</i>	(Schlegel)	90
35.	滑 鼠 蛇	<i>P. mucosus</i>	(Linnaeus)	5
36.	黑头剑蛇	<i>Sibynophis collaris</i>	(Gray)	1
37.	绞花林蛇	<i>Boiga kraepelini</i>	Stejneger	3
38.	银 环 蛇	<i>Bungarus multicinctus multicinctus</i>	Blyth	18
39.	丽纹蛇指名亚种	<i>Calliophis m. maclellandi</i>	(Reinhardt)	2
40.	眼 镜 蛇	<i>Naja naja</i>	(Linnaeus)	10
41.	眼镜王蛇	<i>Ophiophagus hannah</i>	(Cantor)	3
42.	白唇竹叶青	<i>Trimeresurus albolabris</i>	Gray	44
43.	山烙铁头指名亚种	<i>T. monticola monticola</i>	Guenther	1
44.	烙 铁 头	<i>T. mucrosquamatus</i>	(Cantor)	4

表 2 荔 波 壁 虎 量 度

标本号	性 别	头 长	头 宽	头 高	头 体 长	尾 长	前 肢 长	后 肢 长
840280	♂	22	17	8	76	86	27	36
840272	J	14	10	5	37	38	14	21

1984年调查中又采到2号标本。目前仅分布于荔波喀斯特森林地区。量度见表2。

## 2. 细鳞树蜥 *Calotes microlepis* Boulenger

1963年曾在海南岛尖峰岭发现过3号标本。这次调查共采到18号标本(10♂8♀)。头体长63—77毫米,尾长123—154毫米,上唇鳞7—10枚,下唇鳞6—9枚。颈棘4—7。最大雄蜥72+154毫米,雌蜥72+140毫米。检查了791124号雌性标本,其上颌牙左侧14枚,右侧11枚,下颌牙15枚。剖检遵医791458雌性标本,全长68+128毫米,其左右侧输卵管各有卵2枚,卵径11×7.5毫米。

## 3. 四川龙蜥 *Japalura szechwanensis* Hu et Djao

1984年4月,在荔波板寨采获一雌性成体。全长为61.5+134毫米。体背暗褐色,有浅黄色横斑,体两侧各有一块状斑纹。

## 4. 睑虎 *Eublepharis lichtenfelderi* Mocquard

1984年5月采到一幼体,系贵州首次发现。全长52+41.5毫米。头大、头颈区分明显,吻钝、眼大,有活动眼睑。指趾具爪。体背具粒鳞。头灰黑色。头侧有白色斑纹,在枕部不相连。体背灰黑具3条白色横带。尾部具七条白色环带。

## 5. 山烙铁头指名亚种 *Trimeresurus monticola monticola* Guenther

贵州在兴义、雷山、赤水、威宁、绥阳及荔波先后发现山烙铁头,兴义、威宁位于贵州西部及西南部,靠近横断山脉边缘,但其标本属华东亚种;而雷山、荔波位于贵州东部及东南部,但标本却属于指名亚种。有关种下分类及地理分布的划分,今后如采到更多的标本再作进一步讨论。1984年4月,在荔波所采到一雄性标本,全长420+103毫米。背鳞25—25—19,腹鳞137,尾下鳞53,

上唇鳞10,下唇鳞11。色斑及鳞列等特征符合指名亚种。

## 6. 丽棘蜥 *Acanthosaura lepidogaster* (Cuvier)

采获11号(2♂9♀)。贵州目前仅见于荔波。头长17—29毫米,头宽13—21毫米,头体长52—97毫米,尾长77+154毫米,上唇鳞9—11枚,下唇鳞10—12枚,颈棘6—9枚。剖检1979年6月18日采自茂兰一雌蜥。全长125+79毫米。左右侧输卵管各怀卵4枚,卵径8×6毫米。

## 7. 尖尾两头蛇 *Calamaria pavimentata* Dumeril et Bibron

共获14号,与省外标本比较主要差异如下:

①腹鳞数高:186—214枚。仅3号在200枚之内,平均为204.4枚。

②尾下鳞略高:15—24枚,平均18.1枚。

③色斑变异:颈背部有三个鳞片宽棕黄色的横斑,个别标本此横斑不清。体背灰褐色、每个鳞片有许多不规则黑点斑;14号中,只有4号的尾部(肛孔背面处)有一对小黄斑(均不清晰),10号无此黄斑。

## 8. 台湾小头蛇 *Oligodon formosanus* (Guenther)

台湾小头蛇的色斑变异较大,共有三种类型:

①体背棕红色,体腹面粉红色,体背的纵线条纹隐约可见。

②体背紫灰色,体两侧及腹面浅粉红色,体背及体侧的四条暗褐色的纵纹比较清晰。

③体背棕黄色,没有暗褐色的纵纹,腹面棕白色,体后部色泽较体前为深。

剖检1979年6月21日所采一雌(遵医791347,全长560+90毫米,体重160克),怀



卵 8 枚, 卵径 $19.5 \times 7.0$ 毫米。第一枚卵距肛孔仅 90 毫米。另一雌体 (遵医 791203, 全长 $490 + 85$ 毫米, 体重 69 克), 怀卵 8 枚, 卵径 $15.5 \times 4.0$ 毫米。

9. 小头蛇 *Oligodon chinensis* (Guenther)  
共获 62 号 (27♂、29♀, 6J)

体长 95—995 毫米, 尾长 30—129 毫米。  
腹鳞 170—195 枚, 尾下鳞 40—65 枚。28 号 (13♂ 15♀) 背脊部有一金黄色或棕黄色的纵线, 从颈部一直延伸至尾尖, 占 45%。剖检 1979 年 7 月 4 日所采一雌 (遵医 791617, 全长 $560 + 80$ 毫米、体重 90 克), 左右输卵管各怀卵 4 枚, 卵径 $19 - 25 \times 9 - 12$ , 平均  $21.8 \times 10.6$ 毫米。剖检 6 月 29 日一雌 (遵医 791422, 全长 $472 + 129$ 毫米、体重 55 克), 怀卵 12 枚, 最大卵径 $12 \times 8$ 、最小卵径 $4 \times 3$ 毫米。

10. 山溪后棱蛇 *Opisthotropis latouchii* (Boulenger)

1979 年 7 月 5 日在一石洞中, 同时采到 4 条标本 (1♂ 3♀)。剖检一雌 (全长 $425 + 110$ 毫米, 体重 43 克), 输卵管中有卵 4 枚, 卵径 $30.0 \times 13.0$ mm, 卵淡黄色。

11. 眼镜蛇 *Naja naja* (Linnaeus)

1979 年 6 月 16 日采幼蛇 (遵医 791220,

全长 $380 + 62$ 毫米, 正在吞食同种另一幼蛇、尚留 60 毫米长的尾部在口外。

12. 白唇竹叶青 *Trimeresurus albolabris* Gray

共获 42 号 (7♂、34♀, 1J)。全长最大雄蛇 $515 + 153$ 毫米, 体重 68 克, (遵医 791260)。最大雌蛇 $700 + 125$ 毫米, 体重 205 克 (遵医 791654), 两性均为贵州产最大纪录。剖检一雌 (遵医 791360, 体长 $301 + 65$ 毫米, 体重 28 克), 胃中有鼠一只, 重 14.5 克。剖检 1979 年 6—7 月 5 雌, 怀卵数最少 3 枚, 最多 11 枚, 平均 7.8 枚, 卵径 $15 - 38 \times 9 - 25$ 毫米。

区系成份及特点

44 种爬行动物中, 仅 2 种广布于古北界及东洋界, 其余 42 种全为东洋界种。其中以华中及华南区种为主要成份, 占 50.0%。其次是华南区种, 占 29.5%。再次为西南区种, 占 6.8%。华南区种成份较省内其它地区比例为高, 而西南区种则反之。同时因为地理位置南移, 以及亚热带气候及低山河谷的影响。所以华南区种增加, 而华中区种减少 (仅有 2 种, 占 4.5%), 目前仅知分布于贵州者亦为 2 种, 占 4.5%。

REPTILIAN SURVEY OF THE KARST IN LIBO, GUIZHOU

Li Dejun     Wang Jian     Zhao Zhifu

(Teaching and Research Section of Biology, Zunyi Medical College)

Abstract

Two reptilian expeditions were made to the Maolan Karst Vegetation Reserve, Libo County, Guizhou in May through July 1979 and April to May 1984, during which 983 specimens of 44 species

belonging to 28 genera, 9 families, 2 orders were collected, accounting for 42.3% of the total reptilian species, 105, distributed over the province (see Table 1).

## 景德镇爬行动物初步调查

钟 昌 富

(江西医学院生物系教研室)

关于景德镇的爬行动物,以往尚无报道。为了弄清景德镇爬行动物及其区系成分,为蛇伤防治和合理利用爬行动物资源打下科学基础,于1984年7月对该地区进行了调查。现将初步结果报道于下:

### 地 理 概 况

景德镇位于江西省东北边境,居昌江上游两岸。东界婺源,南接乐平,西连波阳,北邻安徽至德、祁门。境内平原面积占10%,丘陵面积占54%,山地面积占36%,昌江及其支流东、南、西、北河流贯其间。植被繁茂:山区森林密布,林区面积高达80%以上,林产以杉、松、茅竹、油茶为主,作物有水稻、甘薯、玉米和油菜。年平均气温为17℃。年平均降雨量有2000毫米。无霜期达250天。由于丘陵、山地面积大,植物繁茂,气候温暖湿润,为爬行动物生长繁育提供了优越的环境条件,因而也使该地区成为蛇伤严重的地区之一。

调查以位于北河上游的经公桥为中心,遍及刘家、西湖、港北、杨家坂和峙滩等地。

### 调查方法和采集结果

调查除了采集标本、作好采集纪录外,并深入医院、蛇类养殖园和民间进行了了解。

采集结果如下表。

### 物种组成和区系成分

**物种组成** 此次调查,共得标本33号,分隶2目7科23个种和亚种。计龟鳖目3种,蜥蜴亚目2种,蛇亚目18种,以蛇亚目种数为最多(87%)。在蛇亚目中,游蛇科占13种,种数为最多(72%)。

**区系成分** 在23种爬行动物中,华南区成分1种(台湾小头蛇),华中区成分5种(多疣壁虎、北草蜥、锈链游蛇、花尾斜鳞蛇、尖吻蝾);华中华南区成分11种(平胸龟、黄链蛇、水赤链游蛇、乌游蛇指名亚种、翠青蛇、横纹斜鳞蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、银环蛇指名亚种、眼镜蛇、竹叶青指名亚种);华中西南区成分1种(颈棱蛇);国内广布种成分5种(乌龟、鳖、赤链蛇、虎斑游蛇、蝮蛇)。可见景德镇的爬行动物区系以东洋界成分为主体(78.3%),并有较多的国内广布种成分(21.7%)。在东洋界中,以华中华南区成分(64.7%)为主体,华中区成分(27.8%)多于华南区成分(5.6%)。这种情况和作者等(钟昌富、吴贯夫,1981)对江西爬行动物区系所作的初步分析相符合。

采集中承刘家蛇类养殖园万军医师,经公桥中心卫生院曹国清、毛本岑医师大力支持和帮助,谨此致谢。

本文于1985年1月11日收到。



表 景 德 镇 的 爬 行 类

种 名	标 本 数			采 集 地	采 集 环 境	海拔高度 (m)
	♂	♀	幼			
平胸龟 <i>Platysternon megacephalum</i> Gray	(1)	1		刘家、西湖	高山山溪水中, 白天采。	250—350
乌龟 <i>Chinemys reevesii</i> (Gray)	(2)			港 北	河流水中, 晚上捕获。	110
鳖 <i>Trionyx sinensis</i> Wiegmann	1			经公桥、刘家之间	河流水中, 晚上捕获。	100
多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i> (Dumeril et Bibron)	(1)			经公桥	医院内墙壁上, 晚上捕获。	100
北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i> Guenther	(1)			经公桥	山边草丛中, 傍晚捕获。	105
赤链蛇 <i>Dinodon Rufozonatum</i> (Cantor)	1			经公桥	溪边树上, 晚上捕获。	100
黄链蛇 <i>D. flavozonatum</i> Pope	1			西 湖	瀑布附近石上,	160
颈棱蛇 <i>Macropisthodon rudis</i> Boulenger	1			刘 家	菜园地	150
水赤链游蛇 <i>Sinonatrix annularis</i> (Hallowell)	2			刘家、经公桥	水溪中及水溪边, 晚上捕获	100—150
锈链游蛇 <i>Amphiesma craspedogaster</i> (Boulenger)	2			经公桥	公路边及水沟边	100—105
乌游蛇指名亚种 <i>S. p. percarinata</i> (Boulenger)	2			西湖、刘家	各沟边、草丛中	100—150
虎斑游蛇 <i>Rhabdophis tigrina lateralis</i> (Berthold)	1			刘 家	田 边	150
台湾小头蛇 <i>Oligodon formosanus</i> (Guenther)	2			刘 家	山脚草丛中	150
翠青蛇 <i>Entechinus major</i> (Guenther)	1			刘 家	路 边	150
横纹斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon bambusicola</i> Vogt	1			西 湖	田 边	150
花尾斜鳞蛇 <i>P. stejnegeri striaticaudatus</i> Pope	1			刘 家	路边草丛中	150
滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i> (Linnaeus)	1			刘 家	公路边溪边	150
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i> (Cantor)	1			经公桥	流水沟边, 傍晚捕获	100
银环蛇指名亚种 <i>Bungarus m. multicinctus</i> Blyth	2			经公桥	稻田沟中, 公路边晚上捕获	100
眼镜蛇 <i>Naja naja</i> (Linnaeus)	1			杨家坂	茶叶山	150
尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i> (Guenther)	2	1		西湖、杨家坂附近九龙, 寺滩	山中溪边石上, 田边沟中	95—145
蝮蛇 <i>Aghkistrodon blomhofii brevicaudus</i> Stejneger	1			刘 家	菜园中	150
竹叶青指名亚种 <i>Trimeresurus s. stejnegeri</i> Schmidt	1	1		西 湖	溪边树上	150

(1) ( )内数字为未决定性别只数。

(2) 乌龟、鳖、眼镜蛇、尖吻蝮、蝮蛇、竹叶青指名亚种数量多, 只收集代表。据了解刘家一带无眼镜蛇分布。

(3) 刘家蛇类养殖园帮助采集部分标本。

景德镇地区的爬行动物与安徽省黄山地区爬行动物类似，在23种爬行动物中有20种见于安徽黄山，此可能与景德镇的山脉系黄山余脉，二地间无天然屏障阻隔有关。

## PRELIMINARY SURVEY OF THE REPTILES OF JINGDEZHEN

Zhong Changfu

*(Teaching and Research Section, Jiangxi Medical College)*

### Abstract

A reptilian survey of Jingdezhen, Jiangxi was made in July 1984, during which 33 specimens belonging to 23 species and subspecies, 7 families, 2 orders were collected.



## 双带鱼鳅在人工饲养下的食性观察

温业棠

(广州医学院生物教研室)

饲养箱为玻璃造的矩形箱(50×30×30 cm)。内放5—8cm高的泥土,形成不平的斜坡;种上杂草;中设小水池,经常保持水深3cm左右;放置5条81年夏季相继完成变态的幼成体。

鱼鳅在泥土中作洞,洞用头钻穿所成,一般先从靠壁的位置钻进,再从另外的地方穿出来形成其他的开口,剖视之可看见地下形成互相沟通的隧道。一般鱼鳅都躲于隧道内或露头于洞外,有时可静伏于地的表面,也有到水中活动片刻的,在寻觅食物时则各处爬行。在洞内外都可前进后退自如。

鱼鳅只以蚯蚓为食物而不吃任何别的食物。曾经投喂过泥鳅的消化道、生殖腺,蛙的各种内脏器官,蟋蟀,蚱蜢,蝶和蛾的幼虫等等都不吞食,腐蚯蚓亦不吞食。实验证明,在投喂蚯蚓之前,以上述各物放于鱼鳅前进觅食的路上距头约2cm处,当口碰着该物即调头他行,或越过该物继续向前。连投数次皆如是。接着头部钻入洞内不动。待其再次伸头出洞口后,又以上述各物置于距头1cm处,经10分钟都不取食。随后换蚯蚓置于距头5cm处,30秒钟即趋向蚯蚓,10秒钟便到达蚯蚓处而加以捕食。

鱼鳅虽然有眼,但视觉功能很差,寻找食物是利用嗅觉的作用。

捕食的方式是整条地吞嚥。捕食时并不区分蚯蚓的前、后端或中段,一经触及即行咬住吞嚥,也有距口1cm远便迅速袭击的。当咬住中段时便把蚯蚓褶叠同时吞嚥;若咬

住后端,蚯蚓则向前蠕动并很快钻入泥里,其时两者便开始两头牵拉。鱼鳅逐渐吞嚥,并以身后段退入洞内用力地拉,或以全身翻滚,使蚯蚓旋扭,最后还是把蚯蚓从泥里拉出来吞掉。若两条鱼鳅同时咬住一条蚯蚓,则展开争夺,向相反方向牵拉,继续吞嚥,或全身翻滚使蚯蚓扭断,各得一段。又有大小相争,大者把小者所吞的一段全部倒拉出来而吞掉的。甚至有两者吞嚥至口碰口时大者开口衔着小者的吻部而迫使后者迅速弃去食物而逃离的。

数年来所投喂的蚯蚓是以体径为鱼鳅本身体径1/3左右的为宜,超过1/2的则吞嚥困难,更大者则不吞嚥,试咬之后,便弃之不理。

鱼鳅体表的角质层像蛇皮一样完整地脱落,但方法又与蛇的不同。脱落的场所是地面上两边有泥块高起形成的窄道,它从窄道经过因摩擦而脱落。鱼鳅身体有节奏地收缩,同时向前移动,每隔3—4秒钟收缩一次,这样全部角质膜集中在一起而形成一环如戒指状,最后脱落。15厘米长的身体后段只需10分钟即脱落完毕。当角质膜全部脱落后,鱼鳅很快转过头来把脱落的角质膜吃掉,所以在饲养箱内看不到蜕下的角质膜。因而也无法计算一年蜕皮次数。

鱼鳅生长速度很慢,1981年5月完成变态时体长为18cm,每年平均增长3cm,现在

本文于1985年2月28日收到。

量度已经饲养了三年多的鱼螺，全长只28 cm，体重23克。

每年冬季当气温下降到15℃以下即进入

冬眠状态。但到春季气温上升到20℃才恢复活动。

## OBSERVATIONS ON FEEDING HABITS OF CAPTIVE *Ichthyophis glutinosus*

Wen Yetang

(Guangxi Medical College)

### Abstract

This paper reports the observational results of the feeding habits of captive adults of *Ichthyophis glutinosus*. The animals will burrow into the earth to hide themselves. They feed on earthworms and

reject things such as crickets, grasshoppers, larvae of butterfly and moth, etc. They hibernate at a temperature below 15℃. Growth under captive conditions is very slow.



## 武夷山区蛇类的食性研究

石 溥 郑维融  
(福建医学院蛇类研究室)

1983年—1984年进行武夷山自然保护区蛇类生态调查工作中, 先后剖检 956 号蛇类标本, 隶属45种 (穴居 6 种, 水栖或半水栖 4 种, 树栖8种, 陆栖27种) 以调查它们的食性。其中, 实胃 335 号, 计35种。现结合前人报道的食性资料, 报道如下。

黄 链 蛇	蛙类;
灰腹绿锦蛇	蜥蜴;
颈 棱 蛇	蚯蚓、蜥蜴;
崇安斜鳞蛇	昆虫;
花尾斜鳞蛇	昆虫;
黑 头 剑 蛇	蛙类;
乌 梢 蛇	昆虫;

### 武夷山区35种蛇类食性情况

从表 1 可以看出, 武夷山区35种蛇类的食物对象, 包括从蚯蚓到昆虫、陆上软体动物等无脊椎动物和从鱼类到鼠类等脊椎动物; 有的兼食某种动物的卵或幼体, 总的说来, 其食物可概括12个类群。

武夷山区35种蛇类少则吃 1 种食物或某一类群食物, 多则吃 8 个类群食物(见表2)。

吃单一类群食物的 8 种蛇类中, 海南闪鳞蛇、福建颈斑蛇吃蚯蚓; 玉斑锦蛇、紫灰锦蛇黑线亚种吞食鼠类; 饰纹小头蛇吞食爬行类的卵; 斜鳞蛇吃蛙; 钝头蛇、福建钝头蛇吞食陆上软体动物; 福建丽纹蛇吃蛇。这些均属于狭食性蛇类。而赤链蛇、王锦蛇、渔游蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、银环蛇、眼镜蛇、尖吻蝮、竹叶青等却吞食5—7个类群的动物, 系广食性蛇类。其中有些种类, 如滑鼠蛇、乌梢蛇、眼镜蛇、尖吻蝮、竹叶青等, 是该地区分布较广的优势种。

表 1 总结了武夷山区35种蛇类的食性。其中海南闪鳞蛇吞食 蚯蚓[FMC84W00190 (♀, 三港)胃内有三段蚯蚓残体], 未有人报道过。还扩大了以下 7 种蛇的食性记录:

### 讨 论

Tscherbakoff(1935)对眼镜蛇的食性作了详细的论述; Pope(1935)对我国 82 种蛇类的食性作了分析和统计。近年来, 我国的研究者先后对不同省和地区的蛇类食性分别进行了调查研究和分析(黄美华等, 1965; 赵尔宓等1966; 石溥等, 1981; 温业棠等, 1982)。他们的调查研究不仅超过了 Pope和 Tscherbakoff所报道的食性记录, 而且报道的蛇类食性记录, 随着时间的推移逐步扩大。本文又扩大了 7 种蛇的 8 项食物纪录, 并填补了海南闪鳞蛇食性纪录的空白。

关于一蛇以他蛇为食 (即“蛇吃蛇”) 的问题, 本文作者之一曾在前文(石溥等, 1981)阐明过, 并强调上述情况并非都是在“争食”情况下发生的。作者在这次剖检食性时发现王锦蛇吞食翠青蛇; 丽纹蛇吞食钝尾两头蛇。就食性来说, 上述两种蛇与被吞食的蛇

本文是武夷山自然保护区综合科学考察队动物组调查报告的一部分。参加工作的有本室吴志强同志。

本文于1985年 2 月27日收到。

表1 武夷山区35种蛇类的食性记录 (附栖息类型)

蛇 种 名	栖 息 类 型					食 物 类 群										
	穴 水 <sup>①</sup>	树	陆	蚯	昆	甲 软 体 <sup>②</sup>	鱼 <sup>③</sup>	蝌	蛙	类	蛇	爬 行 的	鸟	鼠	食 物 类 群 数	
	居 栖	栖	栖	蚓	虫	壳 类 动物	类	蚪	成 体	类	类	卵	类	类		
1. 海南闪鳞蛇 <i>Xenopeltis hainanensis</i> △ Hu et Zhao					☆										1	
2. 黄 链 蛇 <i>Dinodon flavozonatum</i> Pope			△						☆	☆	*				3	
3. 赤 链 蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i> (Cantor)			△				*		☆	*	*	*	*	*	7	
4. 王 锦 蛇 <i>Elaphe carinata</i> (Guenther)			△						☆	*	☆	*	*	☆	6	
5. 灰腹绿锦蛇 <i>E. frenata</i> (Gray)		△								☆			*		2	
6. 玉斑锦蛇 <i>E. mandarina</i> (Cantor)			△											☆	1	
7. 紫灰锦蛇黑线亚种 <i>E. porphyracen nigrofasciata</i> (Cantor)			△											☆	1	
8. 颈 棱 蛇 <i>Macropisthodon rudis</i> Boulenger			△	☆					☆	☆					3	
9. 锈 链 游蛇 <i>Natrix craspedogaster</i> (Boulenger)			△						☆	☆					2	
10. 乌 游 蛇 <i>N. percarinata</i> (Boulenger)		△				*		*	☆	☆					4	
11. 渔 游 蛇 <i>N. piscator</i> (Schneider)	△				*			*	*	☆	*		*	*	7	
12. 饰纹小头蛇 <i>Oligodon ornatus</i> Van Denburgh			△									☆			1	
13. 台湾小头蛇 <i>O. formosanus</i> (Guenther)			△							☆		*			2	
14. 翠 青 蛇 <i>Opheodrys major</i> (Guenther)			△	☆	*										2	
15. 挂墩后棱蛇 <i>Opisthotropis kuatunensis</i> Pope	△			*	*				☆						3	
16. 山溪后棱蛇 <i>O. latouchii</i> (Boulenger)	△			☆	*			☆							3	
17. 福建颈斑蛇 <i>Plagiopholis styani</i> (Boulenger)			△	☆											1	
18. 横纹斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon bambu-sicola</i> Vogt			△						☆	*					2	
19. 崇安斜鳞蛇 <i>P. karlschmidt</i> Pope			△		☆				☆						2	
20. 花尾斜鳞蛇 <i>P. nothus</i> Smith			△		☆				☆						2	
21. 斜 鳞 蛇 <i>P. macrops</i> (Blyth)			△						☆						1	
22. 灰 鼠 蛇 <i>Ptyas korros</i> (Schlegel)			△		*			*	☆	*	*		*	☆	7	
23. 滑 鼠 蛇 <i>P. mucosus</i> (Linnaeus)			△						☆	*	*		*	☆	5	
24. 黑 头 剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i> (Guenther)		△							☆	☆					2	
25. 乌 梢 蛇 <i>Zaocys dhumnades</i> (Cantor)			△	*	☆		*		☆	*			*	☆	7	
26. 钝 头 蛇 <i>Pareas chinensis</i> Barbour			△			☆									1	
27. 福建钝头蛇 <i>P. stanleyi</i> (Boulenger)			△			☆									1	
28. 银 环 蛇 <i>Bungarus m. multicinctus</i> Blyth			△				☆	*	*	☆			*		5	



续表 1

蛇种名	栖 息 类 型				食 物 类 群												
	穴 水 <sup>①</sup> 居 栖	树 陆 栖 栖	蚯 昆 蚓 虫	甲 壳 类	软 体 <sup>②</sup> 动 物	鱼 <sup>③</sup> 类	蝌 蚪	蛙 类 成 体	蜥 蜴 类	蛇 类	爬 行 类 的 卵	鸟 类	鼠 类	食 物 类 群 数			
29. 丽 纹 蛇 <i>Calliophis m. macclellandi</i> (Reinhardt)		△							*	☆				2			
30. 眼 镜 蛇 <i>Naja naja</i> (Linnaeus)		△				*		☆	☆	☆		*	☆	6			
31. 尖 吻 蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i> (Guenther)		△	*	*				☆	*	☆		☆	☆	8			
32. 白唇竹叶青 <i>Trimeresurus albolabris</i> Gray		△						*	*					☆ 3			
33. 山烙铁头 <i>T. monticola</i> Guenther		△								☆				☆ 2			
34. 烙 铁 头 <i>T. mucrosquamatus</i> (Cantor)		△						☆	*			☆	*	4			
35. 竹 叶 青 <i>T. s. stejnegeri</i> Schmidt		△						*	*	*			☆ ☆	5			

注： ①包括半水栖； ② 单指陆生； ③ 包括鳝鱼、泥鳅  
“△”表示主要栖息类型； “☆”表示文献有记录又为本次剖胃证实的食性资料；  
“\*”表示文献记录的食性资料； “☆”表示本次剖胃增加的食性资料。

表 2

食物类群数	1	2	3	4	5	6	7	8
蛇种数	8	10	5	2	3	2	4	1

的食性根本不同，翠青蛇的食物是蚯蚓和昆虫，王锦蛇却不吞食这两种食物；钝尾两头蛇只吃蚯蚓；而丽纹蛇却吃蜥蜴和蛇。因此，在王锦蛇与翠青蛇或丽纹蛇与钝尾两头蛇之间，不可能发生争食同一种食物的现象。然而，在实际剖胃过程中，发现不少“蛇吃蛇”的事例(包括同种或不同种的吞食)。作者认为，食性不同的蛇相互吞食可能系该种蛇的食性，而食性相同的蛇相互吞食则可能

是争食造成的结果。

以往的报道中，根据某种蛇的食性来分析其间接对农林业的益害关系虽不全面，但有其合理性，如武夷山区35种蛇类中有10种蛇吃昆虫；4种蛇吃陆上软体动物；18种蛇吃鼠类。单从食性来看，这些蛇种有利于农林业，尤其是吃鼠类的蛇种。但是，除少数单一吃鼠的蛇种外，大部分吃鼠的蛇类还兼食其他动物，而这些动物多数间接对农林业有益。因此，即使从食性角度上来分析其对农林业的益害，也应根据所食有害动物与有益动物的频次百分比进行具体分析。

STUDIES ON FEEDING HABITS OF THE SNAKES OF MOUNT WUYI

Shi Pu Zheng Weirong

(Research Section of Snakes, Fujian Medical College)

Abstract

An ecological survey of the snakes of the Natural Reserve of Mount Wuyi was made in 1983-84, during which 956

specimens of 45 species were examined by dissection. 335 specimens of 35 species of the dissected animals were found

to have taken food, the rest having an empty stomach. Table 1 gives the information about how many species consuming how many types of prey.

The following are data on the feeding habits of 8 snakes, which have not been reported before: 1) *Xenopeltis hainanensis* feeding on earthworms; 2) *Dinodon flavozonatum* on frogs; 3) *Elaphe*

*frenata* on lizards; 4) *Macropisthodon rudis* on earthworms and lizards; 5) *Pseudoxenodon karlschmidtii*, 6) *P. nothus*, and 7) *Zaocys dhumnades* on insects; and 8) *Sibynophis chinensis* on frogs.

There are altogether 12 types of prey, of which 1 or even as many as 8 kinds may be taken by one of the 35 species of snakes mentioned above.

## 尖吻蝥幼蛇的生物学观察

黄 接 棠

(安徽省祁门蛇伤研究所)

尖吻蝥 (*Deinagkistodon acutus*) 是一种药用价值较高的毒蛇。关于尖吻蝥的形态、生态、毒理和利用等方面, 国内外已开展了多学科的研究, 取得了可喜的成果(成都生物研究所等1979; 赵尔宓1982; 黄美华等1983; 黄接棠等1982)。但是, 有关尖吻蝥幼蛇的生物学的报道较少。本文将我所蛇园饲养的尖吻蝥雌蛇产卵与孵化的观察, 尖吻蝥幼蛇的体重、体长、排毒量和蛇毒毒性的资料, 整理报道如下。

### 材料与方 法

#### 实验用尖吻蝥

雌蛇1条, 怀卵。产卵后测得体重为850克, 全长为122.1厘米。本所蛇园饲养。

幼蛇26条, 系供试雌蛇产卵28枚所孵化的幼蛇。

**尖吻蝥产卵与孵化的观察** 记录尖吻蝥产卵后, 蛇卵孵化过程的气温与湿度变化。并对雌蛇的护卵习性进行实验性观察。

**体重与全长的测定** 对刚孵出的幼蛇及37日龄的幼蛇, 分别测定其体重与全长, 计算体重(g)与全长(cm)的比值, 表示幼蛇的肥满度。

**排毒量的测定** 以咬皿法采毒, 毒液称重后, 立即真空干燥成干粉, 保存备用。计算幼蛇平均每条次排出干毒量和毒液含水百分数。

**最小致死量 MLD 的测定** 取蛇毒干

粉, 以生理盐水配成所需浓度供用, 测定蛇毒对小白鼠腹腔注射最小致死量, 以MLD( $\mu\text{g}/20\text{g}$ 体重)表示。

**出血活性测定** 取 $20 \pm 2\text{g}$ 小白鼠, 于腹皮下注射 0.1ml 蛇毒稀释液, 4小时后处死动物, 剥下鼠皮, 测定小白鼠腹皮下出血斑的大小, 以引起 10mm 直径出血斑所需的蛇毒量, 为最小出血剂量, 以MHD( $\mu\text{g}$ )表示。

### 结 果

#### 1. 蛇卵的孵化与雌蛇护卵习性

1981年7月25日, 在蛇园4号池内, 有一怀卵雌蛇, 盘卧在台阶上, 腹部膨大, 透视可见蛇卵。7月29日晚, 雌蛇在台阶上产卵28枚, 雌蛇盘伏于卵上。蛇卵保持原来状态, 池内也不作其它处理, 让蛇卵在池内自然孵化。8月20日上午9时, 第一条幼蛇出壳, 当天共出18条, 21日出6条, 22日出2条, 共出26条。不出一卵已硬结, 解剖见, 无胚胎, 另一卵于8月2日捉雌蛇采毒时, 自台阶掉下打碎, 内有胚胎。

**产卵孵化场所** 4号池长110cm, 宽80cm, 深180cm, 内填泥砂石混合物80cm。池内一边用砖砌有高35cm的台阶, 供蛇棲息之用, 台阶面 $35 \times 30\text{cm}$ 。池用水泥板封顶, 中间留有 $35 \times 45\text{cm}$ 天窗, 加盖。

**孵化气温和湿度** 孵化过程气温为

本文于1985年2月28日收到。



22.6—36.5℃, 平均27.6℃, 湿度55—92%, 平均84%。

**护卵习性试验** 雌蛇产卵后即盘伏于卵上护卵。为确切观察护卵行为, 产卵后于8月2日下午, 捉出雌蛇, 采毒(得干毒217.5mg), 测得体重850g, 全长122.1cm。置蛇笼内存放1小时后, 放回4号池地上, 雌蛇立即爬上台阶, 仍盘伏于蛇卵上护卵。为进一步观察其护卵及识别蛇卵的功能, 又于8月18日上午, 第二次捉出雌蛇, 采毒(得干毒254mg), 置蛇笼内存放1小时后, 将雌蛇放入相邻的3号池内(两池有通道相连), 10分钟后, 雌蛇自动游回到4号池, 爬上台阶, 继续盘伏于卵上护卵。直至幼蛇全部出齐, 部分幼蛇游离台阶时, 雌蛇才离开台阶, 入大池活动。这一实例, 对雌蛇护卵习性可见一斑。

## 2. 幼蛇的体重与全长

8月22日对刚孵出的幼蛇逐条采毒, 测定体重与全长。26条幼蛇, 体重为6.0—14.5g, 平均11.47g, 全长为23.0—28.1cm, 平均26.4cm。9月25日测定20条同窝幼蛇(因解剖、采血曾用去6条)的体重为6.1—15.5g, 平均11.78g, 全长为23.2—29.0cm, 平均27.2cm。37日龄的幼蛇体重与全长略有增加, 但饱满度均为0.43。个别幼蛇体重有所下降。

## 3. 排毒量与蛇毒性

**排毒量** 刚孵出的幼蛇咬皿时, 毒腺中已有毒液排出, 但量较少, 每条幼蛇平均排出干毒量为0.18mg。37日龄幼蛇每条平均

排出干毒量为0.58mg。毒液含水百分数分别为71.2%和75.1%。

**蛇毒毒性** 尖吻蝮幼蛇蛇毒毒性与成蛇蛇毒的毒性存在一定差别。刚孵出的与37日龄幼蛇蛇毒小白鼠腹腔MLD与成蛇蛇毒相同, 均是100μg/20g体重。小白鼠皮下MHD幼蛇均为1μg, 成蛇蛇毒为0.5μg。

## 讨 论

对尖吻蝮幼蛇进行生物学观察时, 必然联系到尖吻蝮的产卵与孵化。本实验对一例怀卵雌蛇产卵、孵化与护卵行为的观察, 蛇卵孵化成功率高, 28枚卵几乎全部孵出幼蛇。可以看出, 在蛇园里, 雌蛇产卵与孵化的场所与孵化时的气候条件, 是尖吻蝮产卵与孵化的较适宜条件。其气温在22.6—36.5℃, 平均27.6℃, 湿度为55—92%, 平均84%。产卵场所宜在安静、避雨和光线较暗的地方。

对尖吻蝮蛇毒进行聚丙烯酰胺凝胶电泳分析(黄接棠等, 1982), 发现尖吻蝮幼蛇蛇毒的组成蛋白与成蛇蛇毒具有一定的差别。本实验测得尖吻蝮幼蛇蛇毒毒性与成蛇蛇毒亦具有一定的差别, 其小白鼠腹腔MLD均为100μg/20g体重, 小白鼠皮下MHD幼蛇为1μg, 成蛇为0.5μg。刚孵出的幼蛇的毒腺已有毒液分泌, 但排毒量很小。

实验还提示, 尖吻蝮产卵后, 有护卵习性。同时雌蛇对其所产的卵似乎有一种特殊的识别能力, 这种识别能力, 可能由于卵上存在某些化学物质, 有待进一步探讨阐明。

# BIOLOGICAL OBSERVATIONS ON YOUNG *Deinagkistrodon acutus*

Huang Jietang

(Qimen Snake-bite Institute, Anhui)

## Abstract

The optimum temperature for the hatching of *Deinagkistrodon acutus* ranges from 22.6–36.5°C (average 27.6°C) and the optimum humidity from 55–92% (84%). The female snakes have a habit to guard their eggs.

The average weights of the newly-hatched and 37-day-old snakes are 11.47 g and 11.78 g, respectively, and the average lengths 26.4 cm and 27.2 cm. All the young have the same degree of fatness (weight/length) of 0.43.

The newly-hatched snakes begin to

secrete venom, with the dried venom weight of one ejection averaging at 0.18 mg. Those 37 days of age averagely eject venom having a dried weight of 0.58 mg. There is a definite difference in toxicity between the venoms produced by young and adult snakes. The MLD of both young and adult snake venoms injected into mice ip are the same, averagely 100µg/20g. However, the MHD of the venom of the young injected sc into mice is 1 µg, while that of the venom of the adults 0.5 µg.

福建海生龟类初步调查

郑 辑  
(福建师范大学生物系)

近年来, 作者在平潭岛、东山岛及其邻近海区进行海龟资源调查, 获得海龟标本29号, 经分类研究, 计有5种, 隶属2科5属, 其中丽龟 (*Lepidochelys olivacea*) 为福建省首次记录。目前, 世界上已记载的海龟共7种, 其中的二种即平背海龟 (*Chelonia depressa*, Flatback turtle) 和大西洋丽龟 (*Lepidochelys kempii*, Atlantic ridley turtle) 在我国海域内尚未发现。为了开展保护海龟资源的研究, 现将种类、福建沿海分布及省新纪录丽龟报道如下:

- 1. 稜皮龟 *Dermochelys Coriacea* (Linnaeus) 分布于我省东山岛、漳浦、厦门、平潭岛、长乐、罗源沿海海域。
- 2. 丽龟 *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz)

吻端尖状; 上颌前端有明显的钩状弯曲; 下颌每侧有大鳞一枚, 后接小鳞两枚; 前额鳞两对, 无间夹小鳞; 顶鳞狭长, 只有一对; 每侧眼后鳞3枚; 背甲呈短卵形, 其长和宽约相等; 背甲最宽处接近中部; 椎角板6块, 第一块宽远超于长, 第二、第三、第四块长远超宽, 第五块最小, 第六块最大; 肋角板每侧6块, 第一对最小, 与颈角板相接, 第三第四对宽度最大; 腹甲的前后两端均呈圆状, 甲桥处具扩大的下缘角板4块, 四肢呈桨状, 内侧各有二爪; 背面黑色, 故俗称黑龟; 腹面灰白色; 标本量度如下:

背甲长 670 650 584

背甲宽 640 585 535  
分布于本省平潭岛、东山岛海域。

- 3. 蠍龟 *Caretta caretta* Eschscholtz

本种龟于每年4月中旬至11月中旬出现于我省东山岛、漳浦、厦门、莆田、平潭岛沿海海域。经剖胃分析, 食软体动物、带鱼及其他杂鱼等。

- 4. 海龟 *Chelonia mydas* (Linnaeus)

分布于我省东山岛、漳浦、厦门、惠安、平潭岛沿海海域, 出现时间与蠍龟大致相同。经剖胃分析, 食海藻。

- 5. 玳瑁 *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus)

分布于我省东山、漳浦、平潭, 连江沿海海域。

从以上调查资料来看, 本省海龟种类占全国种数的100%, 占全世界种数的70%, 这说明了省海龟的种类繁多。从种群组成而论, 蠍龟和绿海龟是优势的普通种, 在福建沿海渔场经常捕获, 近年来数量在减少。丽龟、稜皮龟和玳瑁的种群数量急速下降, 处于濒危之中。上述5种海龟是食用和药用的海洋动物资源之一, 现已列为保护动物, 应当采取积极的保护措施。

本文于1985年2月28日收到。



# PRELIMINARY SURVEY OF THE SEA TURTLES OF FUJIAN

Zheng Ji

(*Department of Biology, Fujian Normal University*)

## Abstract

Surveys of the sea turtles of Pingtan and Dongshan Islands and their adjacent sea areas have been made in the past few years, during which 29 specimens belonging to 5 species, 5 genera, 2 families were collected. Among the

specimens obtained, *Lepidochelys olivacea* is a new record of Fujian. So far, only two species of sea turtles, *Chelonia depressa* and *Lepidochelys kempii*, have not yet been found within the territorial waters of China.

## 辽宁省海蛇调查

周 玉 峰

(沈阳师范学院生物系)

关于辽宁省海蛇, 赵尔宓、黄康彩等 (1982) 曾报道过2属2种, 现又增加省新纪录海蛙1种。

我省大连沿海共知有3属3种。现报道如下:

### 半环扁尾海蛇 *Laticauda semifasciata* (Peinwardt)

形态描述 据大连2♀♀全长830—945毫米, 尾长110—113毫米。吻钝圆, 头圆, 眼小, 头和颈部之间无明显分界。体圆柱形, 体后段及尾侧扁, 尾的后半部更侧扁成片状。吻鳞横分为上下两片; 前额鳞3片, 横排成一行; 眶前鳞1; 眶后鳞2; 前颞鳞2; 后颞鳞3; 无颊鳞; 上唇鳞7(2·2·3); 下唇鳞6; 颊片两对, 前对窄小, 后对宽大。背鳞平滑, 覆瓦状排列, 鳞列为23—23—19; 腹鳞宽大, 其宽度可达最外一行背鳞的3倍以上, 从体中部开始, 腹鳞的中央起棱, 从体后缘约三分之一处开始, 起棱的腹鳞后缘中央有缺刻; 尾下鳞35—37对, 肛鳞2分。

体背面暗灰褐色, 有兰色横斑, 此斑在背部较窄, 只占1—2个鳞列, 横斑的间隔较宽, 占3—4个鳞列; 兰色横斑在两侧向腹面逐渐加宽, 到腹面可占3—4个鳞列, 腹面颜色较浅, 横斑间的浅黄白色间隔, 却只占2—3个鳞列。尾部则背腹颜色相同, 无深浅之分。兰色横斑在躯干部有35—38个, 尾部6—7个。分布大连沿海。

### 青环海蛇 *Hydrophis cyanocinctus* Daudin

形态描述 据大连小平岛1♂、付家庄1♀。

头较小, 颈不明显, 体后部侧扁。鼻孔背位, 有瓣膜, 无鼻间鳞; 吻鳞1片, 呈五角形, 在头背面可见; 眼小, 瞳孔圆形。眶前鳞、眶上鳞、眶下鳞各1片; 眶后鳞2片; 前颞鳞1, 后颞鳞2; 上唇鳞7(2·2·3); 下唇鳞8; 背鳞数30—42—35; 腹鳞小, 364片; 尾下鳞41对; 肛鳞2片; 背鳞覆瓦状排列, 在前六分之一段微起棱, 向后棱渐增强, 直到尾端都起棱。在最粗体段的背鳞略呈圆形。

大连获得的3例标本, 均采于9月上中旬(1979年9月19日、1980年9月17日、1984年9月19日)。分布大连沿海。

### 海蛙 *Praescutata viperina* (Schmidt)

形态描述 据大连付家庄1♂, 1983年9月上旬捕鱼时获得。

全长1010毫米, 尾长98毫米。鼻鳞大, 约为前额鳞1.5倍, 鼻孔位于吻背的鼻鳞中

部；无颊鳞；眶前鳞2，下片极小；眶后鳞2；上唇鳞3-1-3/4；下唇鳞9/8，每侧前3片与前颌片相切，下唇鳞第二、三片间嵌有一片小鳞；背鳞30—49行；腹鳞249（部分腹鳞纵分为2）；尾下鳞45；肛鳞1对。

液浸标本，体背为青灰色，生活时略带绿褐色，具34+7个深色菱形斑纹；腹部灰白色，背腹颜色分界明显。分布大连沿海。系辽宁省新纪录。

## SURVEY OF THE SEA SNAKES OF LIAONING PROVINCE

Zhou Yufeng

(Department of Biology, Shenyang Teachers College)

### Abstract

There are 3 species of sea snakes of different genera, *Laticauda semifasciata* (Peinwardt), *Hydrophis cyanocinctus* Daudin, and *Praescutata viperina* (Schmidt)

in the coastal waters of Dalian, Liaoning. *Praescutata viperina* is a new provincial record.



## 我国游蛇属 *Amphiesma* 一新纪录

寇 治 通

(云南大学生物系)

1983年5月11日在西双版纳景洪县攸罗山(基诺)采得2条游蛇; 1984年4月25日在勐腊县瑶区采得1条, 同年5月6日在该县朱石河采得2条幼体。经研究为我国蛇类新纪录, 即西双游蛇 *Amphiesma venningi* (Wall)报道如下:

R835044 ♀ 1983. 5. 11

云南景洪攸罗山, 1100m

R844023 ♂ 1984. 4. 25

云南勐腊瑶区, 1000m

R835043, 845075—76 ♂♂

次成体 云南景洪攸罗山及

勐腊朱石河, 900—1100m; 采集

日期同前

头背面观近似梯形, 与颈部区分明显; 眼较小, 瞳孔圆形; 吻鳞很窄, 前端平切, 从背面见到很少; 鼻鳞近方形, 具完整鳞沟, 鼻孔位于鳞沟中部。但其孔几乎全部位于前半鳞上。鼻间鳞一对, 前窄后宽, 其中缝多不与前额鳞中缝相对; 前额鳞一对, 中缝与鼻间鳞中缝等长; 额鳞“0”形, 长大于宽; 颊鳞略呈方形; 眶前鳞2, 上枚大, 呈多角形, 下枚小, 呈方形; 眶后鳞3, 上枚特大, 为中枚的三倍以上, 下枚最小。颞鳞1+1(2)+2(3); 上唇鳞9(10), 3(4)—3(2)—3(4)式, 第8枚最大或与第7枚等大, 若有第10枚则最小。否则第1枚最小, 下唇鳞10(11), 前5枚与第一对颊片相切。背鳞17—17—17, 外侧1—2行平滑, 背中部5行棱较强, 其余为弱棱。腹鳞雄性156~170; 雌性

167。肛鳞2枚或2+2(即有两枚纵分为二片)。尾下鳞双行, 雄性114—136对; 雌性105—106对。背鳞菱形, 前枚鳞尾稍盖于后枚的前端。

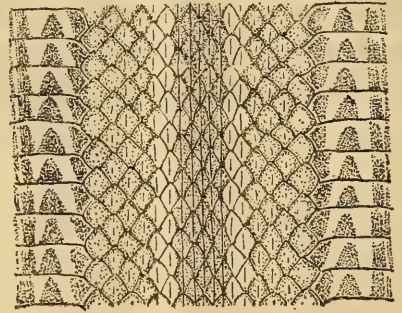


图 西双游蛇

上颌齿30枚, 前三分之一段齿较细而直, 后三分之二段齿较粗带钩, 最后2枚最大。

雄性全长165+78—287+153, 雌性200+86—385+165毫米(包括幼体)。

半阴茎外翻近柱形, 不分叉, 精沟不分叉, 对称型。收缩态半阴茎达第8—9枚尾下鳞; 阴茎大牵缩肌起于第23枚尾下鳞, 于第21枚鳞处分叉; 半阴茎近端(近基部)刺大于远端, 刺从基部到远端为0.8毫米逐渐小到0.15毫米, 大约100余枚。收缩态半阴茎近端背壁正中有一枚大的钩状刺, 长约16毫米, 外翻态大刺位于精沟外侧背基附近颇醒

本文于1985年2月28日收到。

目。

背面以暗色为主，从眼后到尾部前段有一淡黄色条纹，此条纹在躯干部占2行背鳞，尾部仅占一枚鳞片。纵纹下为4行深色背鳞，两纵纹间为5行背鳞。每片深色背鳞多边缘色深中心部分较浅。腹鳞宽，接背鳞的两端为黑色；中部有三个黑色斑，连缀呈三行纵纹，但正中一行柱形黑斑变异较大，有的纵

分为2或3，有的色较浅，有的在颈后段无此斑。两侧斑多为倒三角形“▼”。尾腹面多为一一致的暗黑色。唇鳞两侧边缘黑色。头顶具不明显的虫纹。

生活于山涧沟边。夜间活动，常缠绕在沟边小灌丛的枝干上。5月11日采到一条怀有6枚成熟卵的雌性。

表 西双游蛇模式标本量度 (单位: mm)

编 号	采集日期	性别	全长	尾长	背鳞	腹鳞	尾下鳞	肛鳞	上唇鳞	下唇鳞	颊鳞	眶前鳞	眶后鳞	颞鳞	鳞
R844023	1984.4.25	♂	440	153	17—17—17	170	136	2	4—2—3	10	1	2	3	1+2+2	
R835044	1983.5.11	♀	570	165	17—17—17	167	106	2	3—3—3	10	1	2	3	1+1+2	
R845075	1984.5.6	幼	286	86	17—17—17	167	105	2	3—3—3	10	1	2	3	1+1+3	
R845076	1984.5.6	幼	244	78	17—17—17	167	114	2	4—2—3+1	10+1	1	2	3	1+2+2	
R835043	1983.5.11	幼	253	88	17—17—17	156	120	2	3—3—3+1	10+1	1	2	3	1+1+1	

*Amphiesma venningi*, A RECORD NEW TO CHINA

Kou Zhitong

(Department of Biology, Yunnan University)

Abstract

This paper reports the discovery of *Amphiesma venningi* in China. Two adults were captured from Jinghong County, Yunnan on 11 May, 1983 and one adult

and two sub-adults from Mengla County, Yunnan on 25 April and 6 May, 1984, respectively.

图 版 说 明

图版 I

1. 二细胞期(第二期)。卵裂沟两侧细胞膜上出现皱折条纹(箭头所示)。×100
2. 十六细胞期(第五期)。其中两个细胞在卵裂沟两侧的细胞膜上出现皱折条纹。所有细胞表面都出现浅的圆形凹陷(箭头所示)。×400
3. 囊胚早期(第七期)。动物极细胞。细胞边界处有许多管状开口(箭头所示)。×400
4. 囊胚早期的植物极细胞。细胞边界处亦有

5. 囊胚晚期(第九期)。动物极细胞。细胞小而突出，表面具浅的凹陷及大量微绒毛样突起。×400
6. 囊胚晚期植物极细胞，表面结构基本同动物极细胞，但较扁平，明显大于动物极细胞。×400
7. 囊胚早期胚胎断面，细胞外表面(OS)光滑，内表面(IS)较粗糙，在细胞内表面交界处有许多丝状联结(箭头所示)。×400
8. 囊胚晚期胚胎的囊胚腔内壁，许多较大的带板状伪足的细胞(L)几乎在腔内铺成一层。×400



#### 图版Ⅳ

9. 原肠胚早期(第十期)胚孔沟(BG)处。胚孔沟底部及附近细胞表面具大量微绒毛突起,背唇(DL)处细胞表面呈长条形,植物极细胞(VC)大,表面具微绒毛突起。×300
10. 原肠胚中期(第十一期)。胚孔沟(BG)呈马蹄形,侧唇(LL)出现,背唇处细胞表面更长,更集中。×250
11. 原肠胚中期动物极细胞。×1000
12. 神经板期(第十三期)神经外胚层。细胞表面呈多角形,具较长的微绒毛,细胞边界突起呈嵴。×3000
13. 神经板期表皮外胚层。分化为无纤毛细胞(N-CC)和具有短而少的纤毛的纤毛细胞(CC)。细胞边界突起呈嵴。×3000
14. 神经褶期(第十四期)表皮外胚层。纤毛细胞的纤毛变长,新生的纤毛细胞的纤毛短而稀(箭头所示)。×4000
15. 神经褶期表皮外胚层。纤毛细胞的表面积较小,不同纤毛细胞上纤毛的长度不等。×1700
16. 神经褶期胚胎前半部背侧面观,示纤毛细胞的分布。表皮外胚层(EE)中散布的小白点即纤毛细胞,前部(上方)及背部较多,神经褶内(NF)缺如。×100

#### 图版Ⅴ

17. 胚胎转动期(第十五期)早期。神经褶(NF)互相靠近尚未愈合。×400
18. 胚胎转动期晚期胚胎背面观。神经褶已愈合成神经管、体表密布纤毛细胞。×40
19. 胚胎转动期表皮。纤毛细胞表面积增大,纤毛增长。×1000
20. 胚胎转动期表皮,示纤毛细胞与无纤毛细胞交界处。无纤毛细胞表面具浅的凹陷及疣状突起。纤毛细胞靠边界处表面富微绒毛。×4200
21. 神经管期(第十六期)表皮。纤毛细胞的纤毛变长,较密,表面积大小不等。×1000

22. 神经管期表皮,示纤毛细胞与无纤毛细胞交界处。×4200
23. 尾芽期(第十七期)表皮。纤毛细胞进一步发育,纤毛又长又密,聚集成丛。×1000
24. 尾芽期表皮。无纤毛细胞表面富有大量微绒毛,细胞边界(M)由大致同向排列的微绒毛组成。×1000

#### 图版Ⅵ

25. 肌肉感应期(第十八期)嗅板(OP)及头部表皮。嗅板细胞表面富有大量微绒毛,整个嗅板略低于周围头部表皮。表皮中纤毛细胞更发达。
26. 心跳期(第十九期)胚胎头部左侧面观。头部集中较密的纤毛细胞。嗅板从腹沿(箭头所示)开始内陷。外鳃(OG)芽上亦生有纤毛细胞(白点)。×70
27. 胚胎开口期(第二十一期)表皮。纤毛细胞在尾芽的生长期间(第十七期至第二十二期)进一步生长达到最大。×1800
28. 鳃盖褶期(第二十三期)胚胎头及躯干右侧面观,示纤毛细胞在鳃盖褶、体侧及尾侧部等区域退化变少。鳃丝上仍有纤毛细胞。×50
29. 右鳃盖封闭期(第二十四期)蝌蚪吸盘上密集排列的纤毛细胞及周围的无纤毛细胞。
30. 鳃盖完全封闭期(第二十五期)蝌蚪头部腹面观。纤毛细胞仍很多,口(Mo)周围上下唇都生有纤毛细胞、吸盘(S)中央更多,连成“V”字形。×100
31. 右鳃盖封闭期体侧表皮。右侧纤毛细胞仍发育良好,左侧纤毛细胞的纤毛从边界周围退化消失,仅中央纤毛仍密集成簇。×2000
32. 鳃盖完全封闭期体侧表皮。纤毛细胞继续退化。无纤毛细胞表面富微绒毛突起或多浅凹陷,其边沿褶连成网状或蜂窝状,表面形状多变异。×2000



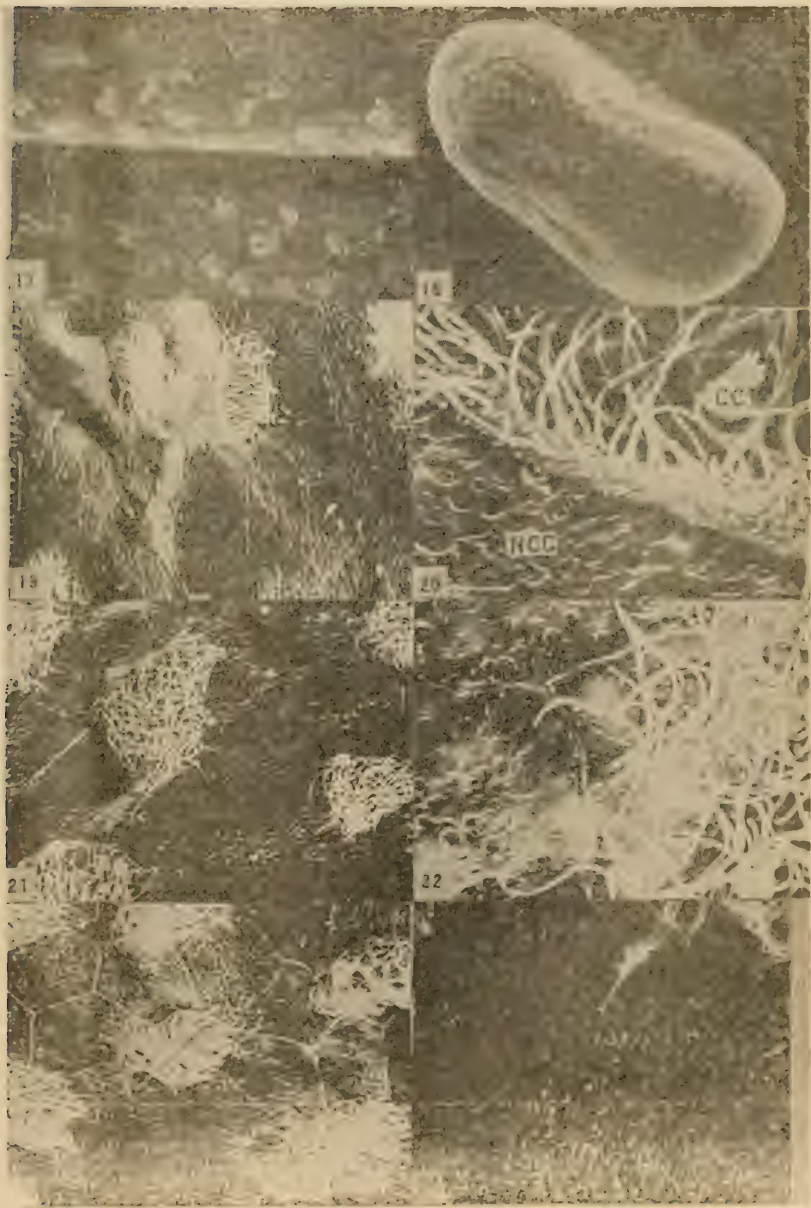
王子仁等：花背蟾蜍 (*Bufo raddei* Strauch) 早期胚胎发育过程中胚胎表面的扫描电镜观察 图版Ⅲ



王子仁等：花背蟾蜍 (*Bufo raddei* Strauch) 早期胚胎发育过程中胚胎表面的扫描电镜观察 图版 IV



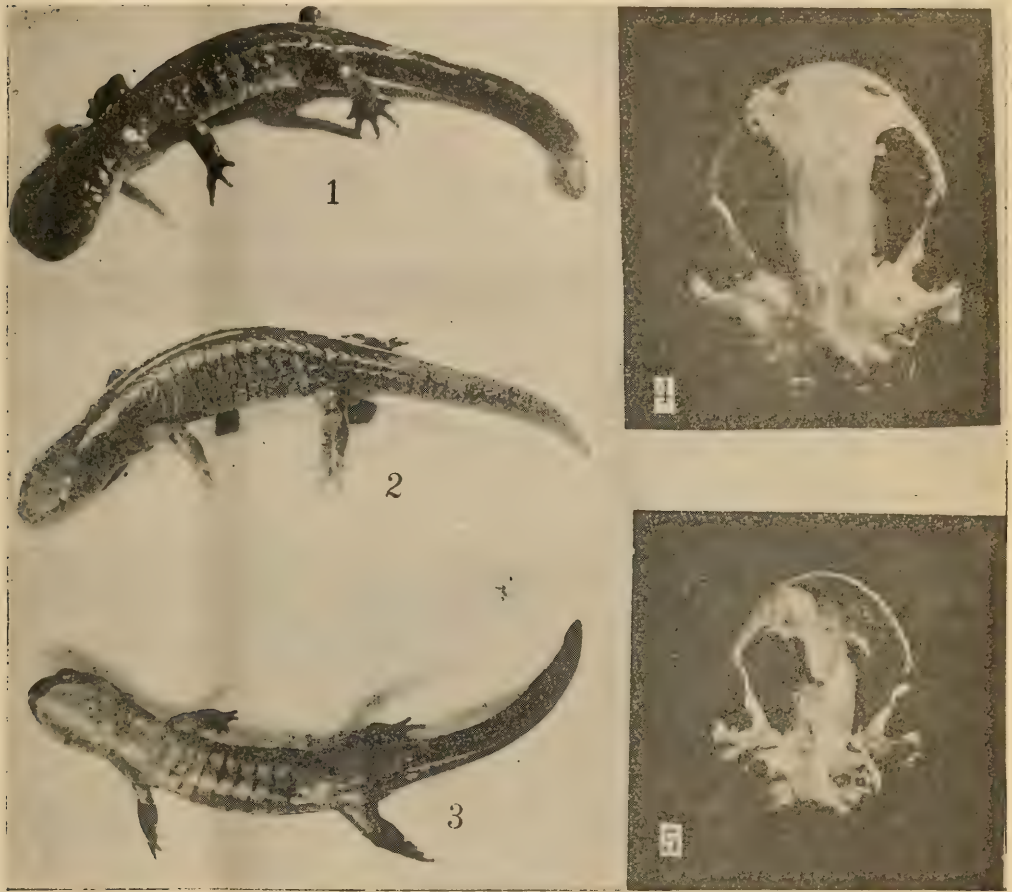
王子仁等：花背蟾蜍 (*Bufo raddei* Strauch) 早期胚胎发育过程中胚胎表面的扫描电镜观察 图版 V





王子仁等：花背蟾蜍 (*Bufo raddei* Strauch) 早期  
胚胎发育过程中胚胎表面的扫描电镜观察 图版 VI





义 乌 小 鲵

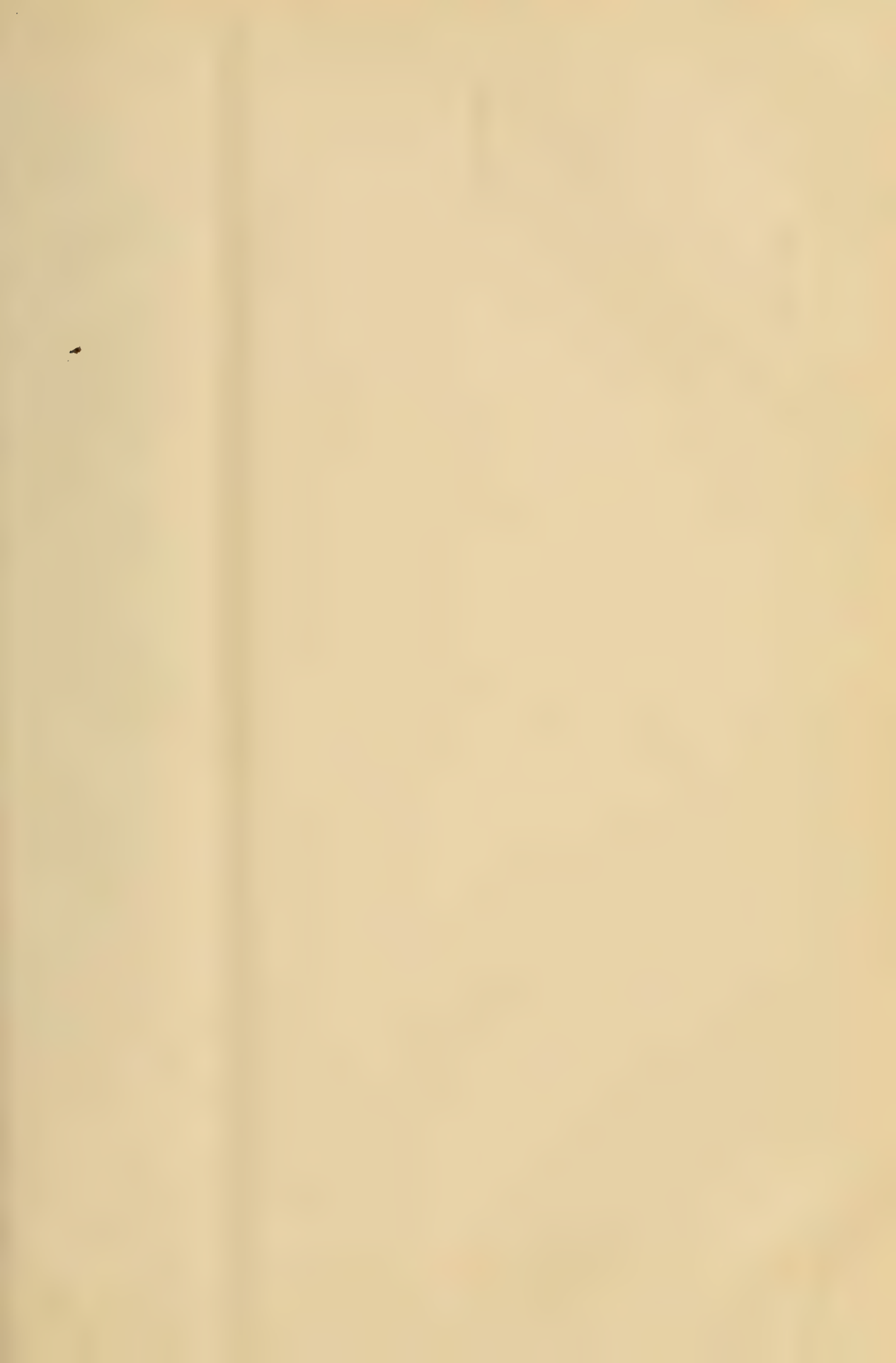
1. 正模780049♂ 2. 配模790015♀ 3. 配模(腹面观) 4.头骨(背面观)放大4.5倍  
5. 头骨(腹面观)放大3.3倍



义乌小鲵

6. 幼体(放大2倍) 7. 卵胶囊(缩小0.75倍) 8. 刚完成变态(放大1.2倍)





# 两栖爬行动物学报

(季刊)

1985年6月5日

第4卷

第2期

---

编辑 中国科学院成都生物研究所  
成都市 416 信箱

出版 科学出版社  
北京朝阳门内大街 137 号

印刷装订 重庆印制第一厂

总发行处 成都市邮局

订阅处 全国各地邮局

四川省期刊登记证第 179 号

---

刊号: 62—25

定价: 1.30 元

# 两栖爬行动物学报

ACTA HERPETOLOGICA SINICA

第4卷 第3期

Vol. 4 No. 3

1985

中国科学院成都生物研究所 编辑

科学出版社 出版





## 目 录

## 细 胞 学

- 两种姬蛙染色体组型的比较研究.....高建民 赵 翔 丁汉波(163)

## 生 态 学

- 大蟾蜍生理生态的研究 II. 血糖的季节变化.....王培潮 陆厚基 祝龙彪等(167)  
扬子鳄的代谢率与活动性季节变化的关系.....陈壁辉(173)

## 胚 胎 学

- 中国小鲵胚胎发育初步观察.....蔡明章 张 健 林丹军(177)  
西藏齿突蟾的早期胚胎发育.....宋志明 欧阳峰(181)  
激光微束照射黑眶蟾蜍受精卵的灰色新月区对其胚胎发育的影响.....徐在宽 丁汉波(187)

## 形 态 学

- 三种不同习性蛇的视网膜光镜和电镜观察.....黄美华 徐柏林 朱丰雪(192)

## 分 类 区 系

- 中国两栖爬行动物分布聚类区的初步探讨.....潘炯华 刘成汉 曾泳君(195)  
广东省大陆两栖类的调查及区系研究.....潘炯华 刘成汉 钱雄光(200)  
北鲵属 *Ranodon*、山溪鲵属 *Batrachuperus*、巴鲵属 *Liua* 和异鲵属 *Xenobius* 骨骼的比  
较研究及其系统发育探讨.....赵尔宓 张服基(209)  
横断山地区原始无尾两栖动物的分类 兼记一新亚科及铃蟾属的亚属划分  
.....田婉淑 胡其雄(219)  
横断山脉与两栖类进化的关系.....胡其雄 江耀明 赵尔宓(225)  
我国乌龟属 *Chinemys* 的研究.....宗 愉 马积藩(234)  
我国棕黑锦蛇 *Elaphe schrenckii* 的研究.....李达明 常万霞 温世生等(239)

## 毒 理 学

- 尖吻蝥 *Deinagkistrodon acutus* 蛇毒凝血酶样酶对血小板聚集功能的抑制作用  
.....王晴川 刘广芬 刘必雄(247)  
眼镜蛇毒及其神经毒组分对大鼠输精管标本的作用.....曾广信 欧阳永伟 李爱珠等(253)

# CONTENTS

## Cytology

- A comparative study on the karyotypes of two species of *Microhyla* .....  
.....Gao Jianmin, Zhao Xiang & Ding Hanbo(163)

## Ecology

- Studies on physiological ecology of common toad II. Seasonal changes in blood  
sugar content.....Wang Peichao, Lu Houji, Zhu Longbiao et al.(167)  
Relationships between the metabolic rate and seasonal changes in acitivity of  
*Alligator sinensis*.....Chen Bihui(173)

## Embryology

- Preliminary observation on the embryonic development of *Hynobius chinensis*  
Guenther.....Cai Mingzhang, Zhang Jian & Lin Danjun(177)  
Early embryonic development in *Scutiger boulengeri*.....  
.....Song Zhiming & Ouyang Feng(181)  
The effects of irradiation on the embryonic development of *Bufo melanostictus*  
by radiation of laser microbeam on the gray crescent of the fertilized eggs  
.....Xu Zaikuan & Ding Hanbo(187)

## Morphology

- Observations on the retinas of three species of snakes with different habits  
under light and electron microscopes.....  
.....Huang Meihua, Xu Bailin & Zhu Fengxue(192)

## Taxonomy and Fauna

- A preliminary study on the distributional grouping districts of Chinese amphibians  
and reptiles.....Pan Jionghua, Liu Chenghan & Zeng Yongjun(165)  
Studies on amphibian fauna of the mainland and some adjacent islands of  
Guangdong Province.....Pan Jionghua, Liu Chenghan & Qian Xiongguang(200)  
Comparative studies on the skeletons of *Ranodon*, *Batrachuperus*, *Liua* and  
*Xenobius* and their phylogeny.....Zhao Ermi & Zhang Fuji(209)  
Taxonomical studies on the primitive anurans of the Hengduan Mountains,  
with descriptions of a new subfamily and subdivision of *Bombina*.....  
.....Tian Wanshu & Hu Qixiong(219)  
Studies on the influence of the Hengduan Mountains on the evolution of the  
amphibians.....Hu Qixiong, Jiang Yaoming & Zhao Ermi(225)  
Studies on the genus *Chinemys* of China.....Zong Yu & Ma Jifan(234)  
Studies on *Elaphe schrenckii* of China.....  
.....Ji Daming, Chang Wanxia, Wen Shisheng et al.(239)

## Toxicology

- Inhibitory effect of thrombin-like enzyme isolated from *Deinaghistrodon acutus*  
venom on platelet aggregation.....  
.....Wang Qingchuan, Liu Guangfen & Liu Bixiong(243)  
Effects of the crude venom of *Naja naja atra* and its neurotoxic components  
on rat's vas deferens.....Zeng Guangxin, Ouyang Yongwei, Li Aizhu et al.(257)



# 两种姬蛙染色体组型的比较研究

## 图版IX—X

高建民 赵翔 丁汉波

(福建师范大学生物系)

关于我国姬蛙属(*Microhyla*)染色体组型的研究, 陈文元等(1983)曾报道过四川产饰纹姬蛙的染色体组型, 而小弧斑姬蛙的染色体组型至今未见有报道。在分布上, 饰纹姬蛙分布较广, 垂直分布0—1400m, 在福州地区平原和山区地带都可见到, 小弧斑姬蛙分布较窄, 垂直分布100—1515m, 只见于山区地带(丁汉波等, 1980)。为此, 我们对这两种姬蛙的染色体组型进行了比较研究, 以期对两栖类的分类进化、发育、遗传等研究提供有关的资料。

## 材 料 和 方 法

饰纹姬蛙(*M. ornata*)4♀、10♂, 系捕自福州市近郊平地 and 远郊北峰; 小弧斑姬蛙(*M. heymonsi*)3♀、1♂, 捕自福州远郊北峰。

染色体标本制备按吴政安(1982)方法略加改变。动物经预处理后取出四肢长骨, 直接在载玻片上剪碎, 再滴加适量的0.4% KCl溶液, 使骨髓细胞游离出来并在载玻片上散开, 小心地移除骨残渣, 低渗处理约30分钟。余下的步骤均同原法。

染色体的观察方法以及染色体特征的表现, 与以前的报道(高建民, 1983)相同。

## 结 果

对100个以上分散良好的中期分裂相细胞的计数分析结果(见表1), 确认两种姬蛙二倍体染色体数目为24条( $2n=24$ ), 可配成12对同源染色体, 其中大型和小型染色体各6对。全部染色体除1对(第三对)属亚中着丝粒外, 其余均为中部着丝粒。雌雄个体之间均未发现与性别决定有关的异型染色体。

在此基础上, 选择小弧斑姬蛙10个中期分裂相, 饰纹姬蛙20个中期分裂相, 进行测量统计, 得出这两种姬蛙各对染色体的相对长度、臂比指数和着丝粒指数(见表2)。根据染色体的测量统计值, 可将它们分为A、B二组。现将各组染色体的特征简述如下:

A(1—6)组: 6对大型染色体。两种姬蛙差异不大。第三对均为亚中着丝粒染色体, 其余各对都为中部着丝粒染色体。第三对与第四对染色体的大小几乎相同, 只能靠着丝粒位置来区分开。但小弧斑姬蛙第四对染色体的臂比指数较明显大于饰纹姬蛙, 第二对染色体的短臂近着丝粒处见有次缢痕(出现率为60%); 而饰纹姬蛙第三对染色体长臂近着丝粒处有时亦见有小的次缢痕(出现率为30%)。

B(7—12)组: 6对小型的中部着丝粒染色体。各对染色体的相对长度差异不大, 依

据其臂比和着丝粒指数勉强可以区分。饰纹姬蛙第七对染色体的臂比指数明显大于小弧斑姬蛙,已达1.68,几乎为亚中着丝粒染色体,且第九对染色体的长臂近着丝粒处有明显的次缢痕(出现率为93%)。小弧斑姬蛙第十二对染色体的臂比指数也较显著大于饰纹姬蛙,但该对染色体的相对长度,却小于饰纹姬蛙。

因此,两种姬蛙的染色体类型都可简式为11m+1sm。

根据染色体的测量统计数据,编排和绘制出两种姬蛙的标准染色体组型和模式图(图版Ⅸ—X和图1、2)这可为鉴别自然或诱发染色体畸变提供参考。

在我们测量统计的部分细胞中,第三对染色体的相对长度,反而小于第四对染色体,但是从平均值看,仍略大于第四对染色体,因此,第三对和第四对染色体的相对长度相差无几。

讨 论

姬蛙属 *Microhyla* 的染色体组型与蛙属 *Rana* 有显著不同,其 $2n=24$ ,由6对大型和6对小型染色体所组成,比蛙属少一对大型染色体。可以认为,这样的染色体组合形式基本上就是姬蛙属具有的核型模式。小弧斑姬蛙与饰纹姬蛙是两种亲缘关系十分接近的姬蛙属中的种。但是比较上述结果,两者染色体组型既有基本的相似性特征,也有显著差异。小弧斑姬蛙第四和第十二对染色体的臂比指数较明显大于饰纹姬蛙,而第七对染色体的臂比指数却明显地小于饰纹姬蛙。此外,第十二对染色体的相对长度,小弧斑姬蛙又明显地小于饰纹姬蛙。这些,似乎说明了在这两种姬蛙的染色体演化中,由于染色体的臂间倒位而引起了着丝粒位置的变更。同时,姬蛙属的染色体演变也可能同蛙属相似,主要表现在基因突变,在染色体重组方面并不显著。

染色体的次缢痕数目,大小和位置,除了染色体多态性和可能的技术问题可以引起改变外,大多数学者在一定程度上仍然把它作为细胞分类学的一个有用的形态学标记(Bogart, 1968; Haertel等, 1974; Schmid, 1978; 李树深等, 1981; 陈文元等, 1983)。我们研究的这两种姬蛙的次缢痕,小弧斑姬蛙恒定地出现在第二对染色体的短臂上,饰纹姬蛙则出现在第九对和第三对染色体的长臂上。同时,两种姬蛙的次缢痕,同源染色体对不一定同时出现,往往只出现在其中一个染色体上,尤其表现在小弧斑姬蛙的第二对和饰纹姬蛙的第三对染色体上,这与李树深等(1981)对蛙属物种的观察相似。此外,我们对饰纹姬蛙的观察研究与陈文元等(1983)是有差异的。饰纹姬蛙第九对染色体长臂上的明显次缢痕,几乎在我们所观察的中期分裂相细胞中都可见到,这是一个稳定的特征。陈文元等(1983)观察分析三只个体(2♀, 1♂)的29个细胞中,未说明见有次缢痕。这是否由于地区性的差异或是其他原因,尚须进一步研究。由于这两种姬蛙的染色体组型基本相似,而染色体上的次缢痕位置、大小和数目明显不同。因此,对不同物种染色体组型以及次缢痕的分析比较,在细胞分类学作为种或亚种的特征之一,确实是有重要价值的。

表 1 二倍体染色体的观察统计

性别	观察 细胞数	二倍体染色体数						
		21	22	23	24	25	26	
小弧斑姬蛙	♀	111	2	3	7	94	4	1
	♂	24			1	23		
	总计	135	2	3	8	117	4	1
	%		1.4	2	5.9	87	3	0.7
饰纹姬蛙	♀	44		1	4	39		
	♂	57		1	2	54		
	总计	101		2	6	93		
	%			2	5.9	92.1		



表2 染色体的测量统计值

小 弧 斑 姬 蛙					饰 纹 姬 蛙				
相对长度	臂比指数	着丝粒指数	着丝粒位置		相对长度	臂比指数	着丝粒指数	着丝粒位置	
1 $13.9 \pm 0.51$	$1.21 \pm 0.09$	$45.36 \pm 1.98$	m		13.6 $\pm 0.58$	$1.19 \pm 0.08$	$45.67 \pm 1.82$	m	
2 $12.7 \pm 0.58$	$1.23 \pm 0.15$	$44.99 \pm 2.87$	m		12.1 $\pm 0.45$	$1.34 \pm 0.13$	$42.77 \pm 2.56$	m	
3 $11.0 \pm 0.27$	$2.23 \pm 0.21$	$31.09 \pm 2.23$	sm		10.8 $\pm 0.80$	$2.28 \pm 0.32$	$30.71 \pm 2.82$	sm	
4 $10.7 \pm 0.36$	$1.57 \pm 0.12$	$39.01 \pm 1.82$	m		10.7 $\pm 0.75$	$1.37 \pm 0.22$	$42.59 \pm 4.12$	m	
5 $9.1 \pm 0.35$	$1.26 \pm 0.09$	$44.32 \pm 1.92$	m		9.1 $\pm 0.45$	$1.19 \pm 0.14$	$45.81 \pm 2.90$	m	
6 $8.2 \pm 0.62$	$1.10 \pm 0.09$	$47.74 \pm 1.94$	m		8.3 $\pm 0.50$	$1.14 \pm 0.12$	$46.77 \pm 2.46$	m	
7 $6.5 \pm 0.19$	$1.42 \pm 0.09$	$41.29 \pm 1.57$	m		6.7 $\pm 0.29$	$1.68 \pm 0.21$	$37.50 \pm 2.91$	m	
8 $6.2 \pm 0.21$	$1.12 \pm 0.08$	$47.30 \pm 1.76$	m		6.4 $\pm 0.41$	$1.41 \pm 0.19$	$41.75 \pm 3.33$	m	
9 $5.9 \pm 0.16$	$1.41 \pm 0.17$	$41.66 \pm 2.93$	m		5.9 $\pm 0.41$	$1.53 \pm 0.12$	$39.64 \pm 1.78$	m	
10 $5.7 \pm 0.17$	$1.07 \pm 0.04$	$48.25 \pm 0.89$	m		5.8 $\pm 0.39$	$1.26 \pm 0.15$	$44.39 \pm 2.99$	m	
11 $5.4 \pm 0.34$	$1.22 \pm 0.08$	$45.06 \pm 1.74$	m		5.5 $\pm 0.35$	$1.44 \pm 0.15$	$41.12 \pm 2.45$	m	
12 $4.6 \pm 0.33$	$1.52 \pm 0.19$	$39.85 \pm 2.95$	m		5.2 $\pm 0.32$	$1.13 \pm 0.06$	$46.91 \pm 1.38$	m	

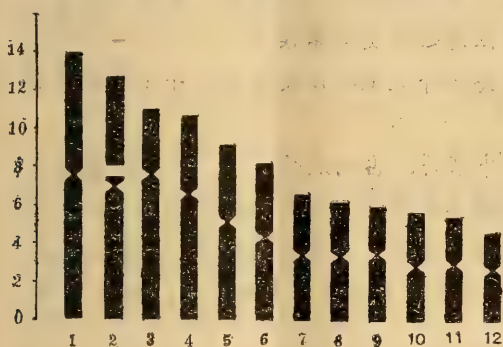


图1 小弧斑姬蛙染色体组型模式图

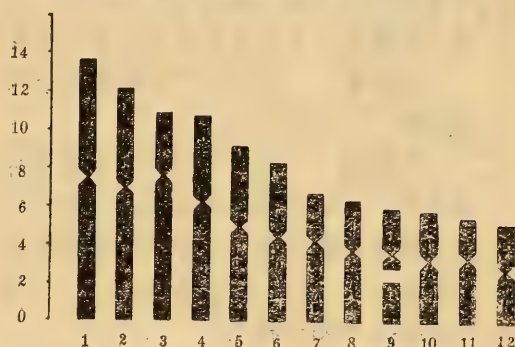


图2 饰纹姬蛙染色体组型模式图

# A COMPARATIVE STUDY ON THE KARYOTYPES OF TWO SPECIES OF *Microhyla* (Plates IX—X)

Gao Jianmin Zhao Xiang Ding Hanbo

(Department of Biology, Fujian Normal University)

## Abstract

The karyotypes of *Microhyla heymonsi* and *M. ornata* are reported in this paper. Both species have the same diploid number,  $2n=24$ , including 6 pairs of large chromosomes and 6 pairs of small ones. Only the third pair of chromosomes are submetacentric; the rest are metacentric. The arm-ratio values of pairs 4 and 12 in *M. heymonsi* are higher than those in *M. ornata*, while the value of pair 7 of the former is lower than

that of the latter. *M. heymonsi* has shorter relative length of pair 12 than *M. ornata*. It is worth mentioning that their secondary constrictions differ considerably in number, size and position. *M. heymonsi* has its constriction at the long arm of pair 2 whereas *M. ornata* does at the long arm of pair 9, and sometimes also at the long arm of pair 3.

No sex chromosomes are observed in both species.



## 书写文稿的有关注意事项

**1. 文稿的书写** 文稿应技术内容正确, 结构谨严, 通顺易懂, 题序层次分明。文内名词术语应采用已公布的统一名词, 并前后统一。要求文稿一律用蓝色钢笔或圆珠笔在16开的方格稿纸上单面书写, 一字一格, 字体清晰易辨, 切勿潦草。注意勿写别字、错字及自创简化字。应正确使用国务院颁布的简化汉字表中规定的简化字及标点符号(独占一格或二格)。计量单位必须按1984年2月27日国务院发布的《中华人民共和国法定计量单位》的规定使用。

**2. 外文书写** 外文字母必须用印刷体书写、大小写、容易混淆的字母及字形相同的字母尤应注意, 最好用铅笔注明。凡斜体字应在其下用红笔划一横线, 黑体字在其下划二条横线, 希腊字母在其下划一波浪线, 以免在排版时发生错误。

**3. 摘要** 文稿应有内容完全一致的中文摘要和外文摘要以便核对。外文摘要应简明扼要, 并用打字机打字。

**4. 标题** 文稿中的一级标题(篇题)应居中书写, 占稿纸的三行, 二级标题居中占二行, 三级标题顶格居左占一行。一、二级标题不用序码, 三级标题开始可以用序码, 使用阿拉伯数字, 序码后只加圆点, 不用逗号或顿号。具体规格如下: 三级: 1.2. 3. 四级: 1) 2) 3) 五级: (1) (2) (3)。脚注必须写在当页书稿下面, 并在正文与脚注之间划一横线。

**5. 插图** 文稿中的插图必须描绘清晰, 照片黑白分明, 轮廓清晰, 尺寸最小不得小于10厘米。图内文字不宜过多, 如文字说明较多时, 可作为图注写在稿纸上, 以便排字。同时在文稿内留出图位, 划一长方形(占三行地位)。图号用阿拉伯数字, 其后只空一格不加标点; 图名及图注最后都不加标点, 其书写格式如下:

图 位

图1 ××××××××××

1. ××× 2. ××× 3. ××× 4. ××× 5. ××× 6. ×××

**6. 表格** 文内表格必须加有表题及序码, 序码用阿拉伯数字书写, 表内项目应力求简化。表格另附不插入文内。

**7. 参考文献** 中、外文参考文献最多不得超过20篇。外文参考文献应用打字机打字, 具体格式请参照本刊近期的格式。

**8. 文稿修改** 文稿审毕退回修改时, 修改的字句应写在原稿上方的空行内, 修改过多时, 请作者重新抄写, 以利排版。文稿必须是手写稿, 复印、影印、复写及油印稿等, 本编辑部概不接受。

本学报编辑部

# 大蟾蜍生理生态的研究

## II. 血糖的季节变化

王培潮 陆厚基 祝龙彪 赵实

(华东师大生物系动物生态研究室)

本文是《大蟾蜍生理生态的研究》(王培潮等, 1984)之第二部分, 主要探讨血糖水平问题。

许多外热动物(Ectotherms), 临冬眠前夕, 其血糖升至最高水平, 为准备冬眠时的能量需要; 至冬眠苏醒, 血糖值已降至最低水平。例如草蛙(*Rana temporaria*) (Smith, 1950)、美洲蜥蜴(*Anolis carinensis*) (Des-sauer, 1975)、短尾蝮蛇(*Agkistrodon blomhoffii brevicaudus*) (王培潮等, 1983)等。而大蟾蜍(*Bufo gargarizans*)的血糖状况如何? 季节与环境温度以及禁食时间对其血糖值有何影响? 繁殖期的性腺活动与血糖水平的关系又是怎样? 本文试图初探。

### 材 料 与 方 法

大蟾蜍(*Bufo gargarizans*)采自上海市郊, 观测时间1981年12月至1983年3月, 总计511只, ♀258只, ♂253只。体重 $54.64 \pm 13.56$ 克(♀),  $43.70 \pm 9.22$ 克(♂)。体长为 $76.62 \pm 6.08$ mm (♀),  $72.72 \pm 4.79$ mm (♂)。

按组分别在5—6℃或24—26℃下驯化与禁食7—8天或21—24天。然后, 剖腹刺心取血, 以及取量卵巢与睾丸的重量。血样以葡萄糖试剂——酶学方法处理后, 用光电比

色法检测血糖值。葡萄糖试剂是上海医学化验所生产。试剂中含有葡萄糖氧化酶(简称GOD)和辣根过氧化酶(简称POD-Perid)及显色系统。因氧化型显色剂显色的深浅与血糖含量成正比, 故可用光电比色法检测血糖值(王培潮等, 1983)。血糖值表示单位为mg/100ml。

### 结 果

#### 不同季节的血糖水平

为了便于比较, 以活动季节五月份在5—6℃条件下的血糖值为基准水平100%, 即雄蟾的血糖85.28mg/100ml为100%, 雌蟾83.22mg/100ml为100%; 然后, 分别与其同性者在不同温度等级中各月的血糖值比较(图1与2)。

#### 1. 在5—6℃时的血糖水平

由图1与2表明下列几点:

(1) 不论雄蟾或雌蟾, 2月份是一年中最高水平时期。

(2) 自3月份以后, 血糖值开始下降, 至8月份, 降到全年中最低水平, 即雄者 $40.56 \pm 6.72$ mg/100ml为基准水平47.55%; 雌者 $45.30 \pm 2.10$ mg/100ml为基准水平54.43%。

(3) 自8月以后, 血糖水平又回升, 至



11月中旬, 达到高峰, 即雄者为基准水平 170.77%, 雌者为192.80%。

(4) 自12月至1月, 血糖稍下降, 但仍然高于基准水平50—60%。

(5) 二月份, 血糖水平又短暂的回升, 而后即下降。

对不同季节的血糖值, 进行差异显著性t值测定, 结果, 差异显著,  $P < 0.05 - 0.001$  (表1)。

2. 在24—26℃时的血糖水平

由图1与2表明, 5—10月份, 在24—26℃时血糖水平都比同时期在5—6℃时高, 而4与11—12 (1—3月缺) 的血糖水平恰相反, 即在24—26℃时要比在5—6℃时高。

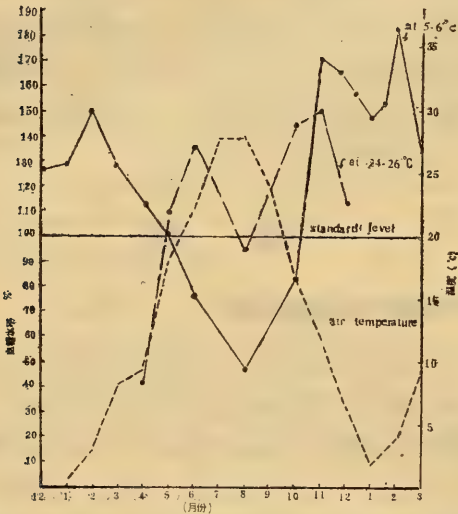


图1 雄性大蟾蜍血糖水平与月平均气温的关系

- 1. —•—, 示在5—6℃时血糖水平;
- 2. - - - , 示在24—26℃时血糖水平;
- 3. ———, 示血糖基准水平100%=85.28mg/100ml;
- 4. - - - - , 示月平均气温(℃)。

Fig.1 Correlation between the blood sugar level of male common toads and average air temperature of each month.

- 1. —•—, shows blood sugar level at 5—6℃;
- 2. - - - , shows blood sugar level at 24—26℃;
- 3. ———, shows standard blood sugar level 100%=85.28mg/100ml at 5—6℃ in May 1983;
- 4. - - - - , shows average air temperature of each month.

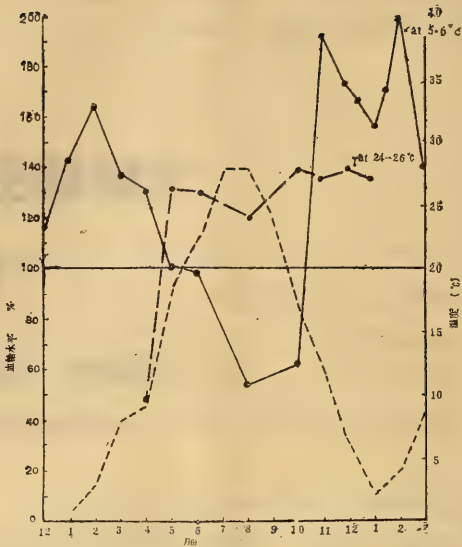


图2 雌性大蟾蜍血糖水平与月平均气温的关系

- 1. —•—, 示在5—6℃时血糖水平;
- 2. - - - , 示在24—26℃时血糖水平;
- 3. ———, 示血糖基准水平100%=83.22mg/100ml;
- 4. - - - - , 示月平均气温(℃)。

Fig. 2. Correlation between the blood sugar level of female common toads and average air temperature of each month.

- 1. —•—, shows blood sugar level at 5—6℃;
- 2. - - - , shows blood sugar level at 24—26℃;
- 3. ———, shows standard blood sugar level 100%=83.22mg/100ml at 5—6℃ in May 1983;
- 4. - - - - , shows average air temperature of each month.

禁食时间与血糖水平

大蟾蜍在活动季节 (非冬眠期), 在24—26℃条件下禁食7—8天, 血糖水平无明显变化, 如果继续延长禁食时间, 结果, 血糖水平下降明显, 如图3所示。

讨 论

1. 血糖水平的季节变化与月平均气温的关系

大蟾蜍在5—6℃和24—26℃时的血糖水平, 似乎与月平均气温变化趋势有一定关系



表1 在5—6℃时, 不同季节血糖均值差异的显著性

Table 1. At 5—6℃ significant difference in seasonal averages

日 期 Date	自由度 df.		't'		概 率 P	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
I.16/I.22	25	22	2.6816	2.3170	0.025	0.05
I.15/I.23	20	22	3.9901	4.8770	0.001	0.001
II.22/I.23	25	22	3.1316	2.8081	0.005	0.025
II.22/I.23	20	20	7.0741	5.7180	0.001	0.001
X.16/X.29	18	22	7.9189	9.0312	0.001	0.001
I.16/V.29	25	19	4.6195	2.2885	0.001	0.05
I.15/V.29	25	19	5.9033	3.8954	0.001	0.005
I.15/X.16	20	22	7.8185	6.6587	0.001	0.001

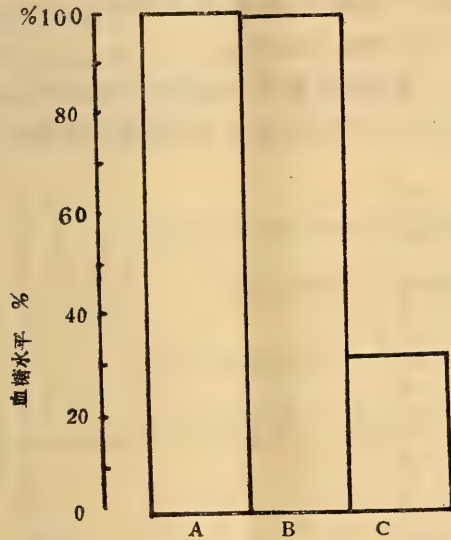


图3 大蟾蜍在24—26℃时, 禁食天数与血糖水平的关系

A. 对照组, B. 禁食1—2天, C. 禁食21天

Fig 3 The correlation between blood, sugar level of common toads and fast days at 24—26℃.

A. Control group. B. fast for 1—2 days. C. fast for 21 days.

(图1与2)。从5—11月份的月平均气温曲线来看, 相对高的月平均气温, 似乎对血糖水平有一定抑制作用。自4月份以后, 血糖水平是随着月平均气温升高而相应地下降; 至7—8月份, 月平均气温最高, 而血糖水平却最低。而后, 血糖随月平均气温下降而回升, 至11月份, 达到冬眠前夕的最高峰。经相关性测定, 相关显著, 如5—6℃条件下的5—8月份血糖水平与月平均气温的

相关系数, 雄者 $r = -0.998$ , 雌者 $r = -0.936$ ; 8—11月份, 雄者 $r = -0.903$ , 雌者 $r = -0.775$ 。由此启示, 炎热高温季节, 不利于血糖水平的升高。

## 2. 血糖与温度驯化的关系, 因季节而异

由图1—2表明, 5—10月份, 大蟾蜍血糖水平与其驯化的温度等级呈正相关关系, 这和大蟾蜍的热能代谢强度与其环境温度正相关相符合的。而在其它月份(4、11—12月), 大蟾蜍的血糖水平与环境温度等级呈负相关关系, 即驯化在5—6℃时的血糖水平反而比在24—26℃时高。在低温环境, 大蟾蜍的血糖水平升高现象, 这可能是长期进化中形成的, 对寒冷缺食季节是有利的。

## 3. 冬眠时期的高血糖问题

由图1与2表明, 大蟾蜍的血糖水平是随着冬眠时间而下降, 但仍然较5月或10月份都高, 如在5—6℃环境时要比5月份基准水平高50—60%, 比8月份要高100%以上。这可能有下列几方面关系:

(1) 冬眠前夕的血糖水平较高, 而冬眠时期的热能代谢较低, 仅相当活动期的56.56% (王培潮等, 1984)。则血糖消耗较少, 有可能保持较高的血糖水平。

(2) 可能肝糖原分解作用, 则冬眠时消耗的血糖获得补充。因而保持较高的血糖水

平。

Mizell(1965)在研究豹蛙 *Rana pipiens* 能量贮存的季节变化时认为, 冬眠时期的血糖是活动季节积累的能量所提供的, 其中最易提供者为肝糖。肝糖是随着冬眠而减少。

(3) 血糖是大蟾蜍在冬眠时期的一种主要能源。保持较高血糖水平, 这可能是对付寒冷缺食时的一种生态对策 (ecological strategy)。

4. 血糖水平与繁殖季节

在繁殖季节, 有些无尾两栖类的血糖有短暂的升高现象, 如豹蛙 *Rana pipiens* (Mizell, 1965)、草蛙 *Rana temporaria*

(Smith, 1950)等。由图 4 与 5 表明, 大蟾蜍的性腺发育与血糖水平无直接关系, 可能与蟾蜍的婚配和产卵活动有关。由于3月份卵巢重量骤然降到最低水平表明, 2 月份是上海地区大蟾蜍繁殖时期, 无论雌蟾或雄蟾, 其血糖水平都有短暂升高现象, 至 3 月, 则随着卵巢重量下降而下降。由此启示, 血糖可能是提供繁殖活动时的主要能源。如1983 年 2 月的血糖水平, 雄蟾比 1 月中旬高35%, 比 3 月份高 48.74%; 雌蟾比 1 月中旬高 32.48%, 比 3 月份高66.36%。对均值差异进行“t”值测定, 结果, 差异很显著,  $P<0.05$   $-P<0.001$  (表 1)。

繁殖期血糖水平短暂升高的原因, 可能由于性活动而引起内分泌激素对血糖水平的

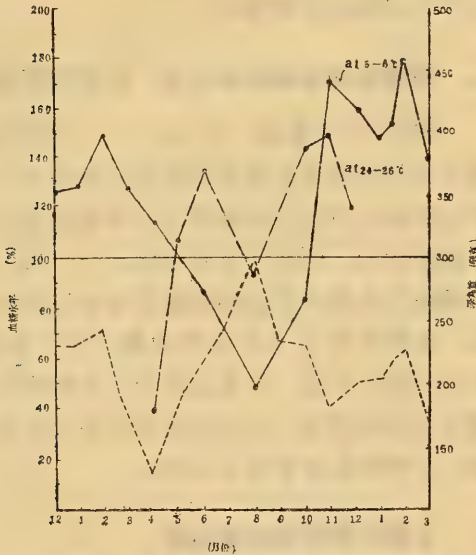


图 4 雄性大蟾蜍血糖水平与睾丸重量的季节变化之关系

- , 示在 5—6°C 时的血糖水平;
- - -•-, 示在 24—26°C 时的血糖水平;
- , 示血糖基准水平 100% = 85.28mg/100ml;
- - - - - , 示睾丸重量。

Fig. 4 The correlation between the blood sugar level and the testis weights of seasonal changes in male common toads.

- , shows blood sugar level at 5—6°C;
- - -•-, shows blood sugar level at 24—26°C;
- , shows standard blood sugar level 100% = 85.28 mg/100ml at 5—6°C in May 1983;
- - - - - , shows testis weights.

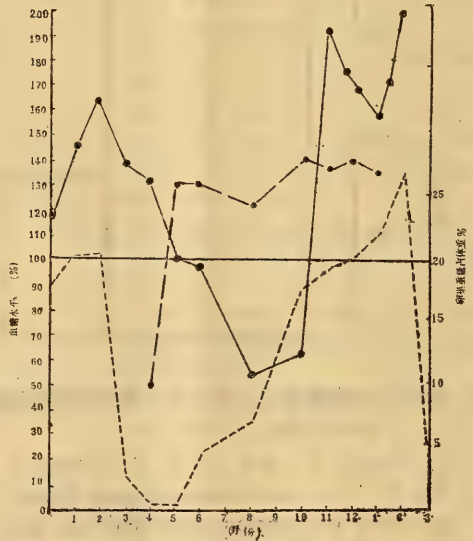


图 5 雌性大蟾蜍血糖水平与卵巢重量的季节变化之关系

- , 示在 5—6°C 时的血糖水平;
- - -•-, 示在 24—26°C 时的血糖水平;
- , 示血糖基准水平 100% = 83.22mg/100ml;
- - - - - , 示卵巢占体重%。

Fig. 5 Correlation between the blood sugar level and the ovary weight of seasonal changes in female common toads.

- , shows blood sugar level at 5—6°C;
- - -•-, shows blood sugar level at 24—26°C;
- , shows standard blood sugar level 100% = 83.22mg/100ml at 5—6°C in May 1983;
- - - - - , shows ovary weight of body weight %.



调节作用,促进肝糖原分解,使血糖升高,以满足繁殖活动的能量需要。Mizell(1965)曾发现豹蛙 *Rana pipiens* 在繁殖期增加肝糖原分解与血糖升高现象。繁殖期血糖水平短暂升高反应,是有利于物种的延续与繁荣的。

#### 5. 禁食时间与血糖水平

大蟾蜍在活动季节,处在24—26℃环境中,禁食时间(天)短,血糖下降不明显,如延长至三个星期,结果,减少显著,仅相当对照组水平的31% (图3)。这可能有下列几方面因素。即大蟾蜍的热能代谢较低,当短期禁食时,血糖减少则不明显,同时,肝糖原的分解,使血糖得到暂时的补偿;如禁食时间延长,肝糖原耗竭,而血糖来源受限,因而血糖明显地下降。

## 小 结

1. 大蟾蜍的血糖水平,有明显的季节变化。冬眠前夕(11月)与繁殖期(2月)的血糖水平最高;炎热高温的8月份,血糖水平最低。

2. 环境温度与血糖水平的关系,因季节而异。5—10月份,温度与血糖水平呈正相关关系,而其它月份(4、11—12月)则呈负相关关系。

3. 活动季节(非冬眠期),在24—26℃环境禁食7—8天,血糖值减少不明显,如果禁食3个星期,减少69%,即相当对照组水平的31%。

## STUDIES ON PHYSIOLOGICAL ECOLOGY OF COMMON TOAD

### II. SEASONAL CHANGES IN BLOOD SUGAR CONTENT

Wang Peichao Lu Houji Zhu Longbiao Zhao Shi

(Department of Biology, East China Normal University)

#### Abstract

This article treats of the blood sugar content in *Bufo gargarizans*. From Dec. 1981 to March 1983, 258 female toads (average weight 54.64 g and length 76.62 cm) and 253 males (43.70 g and 72.72 cm) were captured from the suburb of Shanghai. Having fasted for 7-8 or 21-24 days at 5-6 or 24-26℃, the toads were sampled by piercing their hearts with a syringe. Blood sugar was determined by a colorimetric method, using glucose oxidase-peroxidase reagent. Most data were recorded on the first days of the months. The data of the toads caught and kept at 5-6℃ in May were 83.22 (female) and 85.28mg/100ml (male) and

are taken as standard levels (100%), respectively. The results may be summarized as follows:

The blood sugar content fluctuates from season to season. For example, the toads kept at 5-6℃ in August had the minimal levels of 54.43 (female) and 47.35% (male) as compared with the data obtained in May. The levels then rose to a peak value of 192.80 (female) and 170.77% (male) in Nov., when hibernation would soon take place, then gradually fell until Jan. and rose again at the levels of 156.75 (female) and 147.16% (male) and went up sharply to the maximal levels of 199.54 (female) and



182.15% (male) in Feb., breeding period. After this the levels would fall to a minimum in August.

Those kept at 24-26°C also had the minimal levels of 120.16 (female) and 93.81% (male) in August. The differences are significant as revealed by t-tests ( $P < 0.05$ ). The seasonal fluctuation of blood sugar level is probably relative to the average temperature of a month. High temperature is regarded unfavourable to the rising of blood sugar level.

2. As may be seen from the results obtained from the toads kept at 5-6°C,

blood sugar level falls as the temperature goes up from May to August, with the correlation coefficient  $r = -0.974$  (female), and it will rise as the temperature falls down from August to Nov., with  $r = -0.987$  (male, see figs. 1, 2, 4, and 5).

3. During the seasons, when they were active, the toads kept at 24-26°C with a fast of 7-8 days show no observable difference in blood sugar level. However, if the toads fast for 21 days, the level will drop to 31%.

# 扬子鳄的代谢率与活动性季节变化的关系

陈 壁 辉  
(安徽师范大学生物系)

扬子鳄是外热动物。由于气候的季节性变化,它的一切活动,也表现出明显的季节周期现象。冬眠、甦醒、求偶鸣叫、交配、造巢、产卵、孵化、大量觅食等为个体生存和种族繁衍所必须的一系列行为,在一年中有有条不紊地先后出现,这种季节现象,应有其生理基础。作者初步研究了入眠期、甦醒期、繁殖期、觅食期与环境温度和动物代谢率的关系,现将初步结果总结于下。

## 扬子鳄季节周期现象和环境温度的关系

1. 入眠 1980—1983年连续在安徽省扬子鳄

自然保护区和繁殖研究中心观察鳄类的活动情况。由于该饲养区内鳄的总条数缺少确切数据,因此以8月份统计的出洞最多的个体数作为100%,9月中旬以后的统计数和8月比较,并计算出百分比,再取4年平均数列于表1。

由表1可以看出扬子鳄的入眠是逐渐进行的。9月下旬气候转凉,出来活动的个体数大为减少,10月上旬出洞活动已属少见,10月中旬后几乎不再出洞。11月深居在洞穴内不外出,但未进入麻痹状态,对刺激有反应。12月到次年2月中旬,此时平均气温都在10℃以下,其中12月5.3℃(9.5—-1.5℃),1月2.3℃(7.4—-0.4℃),2月上旬4.4℃(16.2—-4.2℃),中旬2.6℃(14.9—-5.2℃)。

表1 扬子鳄入眠与环境温度的关系

日 期	鳄出洞个体数平均%		平均气温	平均最高	平均地表	15cm平均	20cm平	160cm
	白 天	晚 上	℃	气温℃	温度℃	地温℃	均地温℃	平均地温℃
9月中旬	94.51	98.23	21.46	25.81	24.03	24.84	25.3	24.27
9月下旬	52.32	57.61	19.92	24.52	23.88	22.45	22.89	23.77
10月上旬	10.9	5.11	19.06	24.46	23.27	22.19	22.52	23.20
10月中旬	2.02	2.02	16.52	23.47	20.48	20.46	20.97	22.44
10月下旬	3.41	0	16.42	20.52	16.9	17.7	18.4	22.09
11月	0	0	11.4	16.2	12.1	13.5	14.1	15.6

注:表内气温和最高气温为实测平均数,地表和地温系根据宣城气象资料。

但鳄越冬的洞温约8℃。鳄双目紧闭,匍伏不动,受到刺激毫无反应,也观察不到任何呼吸动作,人们可以任意拨弄,它完全失去知觉,纹丝不动、宛若死鳄。

2. 甦醒 从2月下旬以后,气温逐步回升,

2月下旬平均气温6℃(15.8—-1.℃),3月平均气温8.4℃(12.9—4.5℃),此时洞温约10—12℃。鳄开始甦醒、睁眼,受刺激有反抗行为,但反抗行为较弱且逃跑动作极其缓慢,在洞穴内出现爬动、到水潭内喝水、排



羹等。此时气温虽较低，但 鳄 性腺发育迅速，其生理机能较活跃。4月中旬，平

均气温高于冬眠洞温，鳄开始出洞活动（表2）。

表2 扬子鳄甦醒与环境温度关系\*

日 期	鳄出洞个体平均数%		平均气温	平均最高	平均地表	15cm平均	20cm平	160cm平
	白 天	晚 上	℃	气温℃	温度℃	地温℃	均地温℃	均地温℃
4月上旬	2.5	0	10.71	23.62	12.15	11	11.03	13.44
4月中旬	50.85	0	15.53	24.8	17.24	14.89	14.76	14.33
4月下旬	65.92	1.2	16.8	25.98	20.92	18.45	18.38	15.50
5月上旬	92.81	4.2	19.03	26.12	21.84	19.71	19.73	16.09

\* 注：上表以 6 月下旬观察到的最多出洞个体数作为 100%，其他时间观察的个体统计数和 6 月相比，并算出百分比，再取 4 年平均数。地表和地温系根据宣城气象资料。

人工饲养的鳄，不能自由选择建造洞穴的地点，有些洞穴的保温性能差。2月下旬甦醒后，当外界气温高于洞温，鳄可出洞，因此出洞活动时间较早。初出洞的鳄，活动性差，多在有阳光时爬出洞外，在洞穴附近晒太阳以取暖，其他时间仍隐居洞内。

3. 交配 6月上旬平均气温为24.3℃，鳄进入繁殖活动期，此时雌雄鳄均甚活跃，相互呼叫，一般雄鳄先发出单音调叫声“哄”！雌鳄则应以“呼”！6月中旬平均气温为25.5℃，出现交配现象，入夜常可发现雄鳄爬离其栖息洞穴，向雌鳄居住地爬去，爬一段距离则发出一叫声，雌鳄一般都应之，进入雌鳄居住的水体后，先是互相戏游，进而完成交配动作。

4. 营巢和产卵 7月上旬平均气温为28℃，杂草生长已较茂盛，为鳄营巢提供了有利条件，营巢多于此时开始。雌鳄活动性显著增加，到处爬扒，塘周附近的草常被压倒和爬扒成明显的小径，在营巢处地面上挖掘一锅底形的浅凹坑，周围的草均被收集堆成一圆锥形的巢，营巢后不久即开始产卵。

5. 孵化 7月中旬到9月中旬是扬子鳄分布区的高温期，亦是鳄卵孵化期。卵的孵化温度波动于28—35℃之间，7月份又是多雨季节，因此鳄卵是在高温高湿下孵出的。

6. 捕食 产完卵后，鳄已基本完成繁殖后代的任务，随即进入大量捕食的季节。每当薄暮，落日尚有余晖，人声未静时，个别鳄即

出洞浮至水面游泳，到更深夜阑，动物常离开栖息水体到稻田、浅水沟或沼泽地觅食，活动范围较其他时间广阔，有些鳄可远离栖居洞穴达400—600米，而平时离开洞穴仅10多米到数十米。从上述可以看出：鳄的活动性季节变化与温度高低有密切关系。

环境温度与鳄代谢率的关系

王培潮等（1983）曾研究过蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* 的代谢率与环境温度的关系，得出耗氧量与环境温度成直线正相关，即随环境温度的升高而升高，随环境温度下降而相应地下降。扬子鳄、蝮蛇同属外源热动物，其代谢率与环境温度是否有相同规律？我们曾多次在不同季节测定过成鳄、幼鳄的二氧化碳呼出率和氧消耗

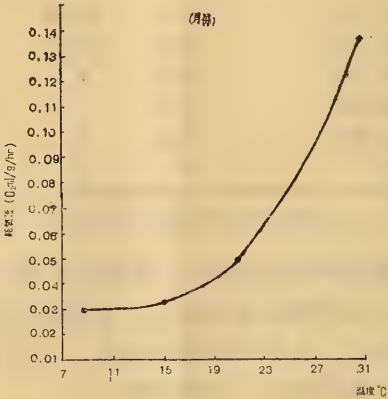


图1 环境温度与扬子鳄代谢率关系



量。发现扬子鳄的代谢率，个体间差异颇大，经过反复实验，初步得出与被测定的个体状态、大小、驯化程度均有关系，这方面

工作仍在进行中。经初步测试，幼鳄的耗氧量如下表3。

从表3可以看出：(1)扬子鳄幼鳄的耗氧

表3 幼鳄耗氧量与环境温度的关系

环境温度(℃)	7—9	14—15	20—21	27—28	30—31
幼鳄体重(g)	33—34	35—37	41—43	47—49	48—50
耗氧量 ml/g/小时	0.03±0.0082	0.032±0.0079	0.05±0.007	0.11±0.0087	0.14±0.015
测量日期	3月11日	4月14日	5月24日	6月22日	7月15日

量随温度的升高而增多。(2)若将此5个数据在直角坐标系标出，它并不表示出直线，而是一曲线。(3)环境温度在21℃之前，代谢率变化比较平缓，当环境温度上升到27℃以上，代谢率迅速上升。我们测定的5个数据，大体上与Coulson et Hernandez(1964)测定密河鳄幼鳄耗氧量与温度之间的关系所得的曲线基本相似，参照Coulson绘制的图，在直角

坐标系中，联结5个数据绘出图1。

结论和讨论

将鳄的代谢率与环境温度关系的曲线图和扬子鳄活动的季节周期现象进行比较，可得出表4。

由表4和环境温度与代谢率关系曲线图

表4 鳄活动性的季节变化与环境温度和幼鳄耗氧量的关系

主要活动行为	出现时间	平均气温℃	耗氧量 ml/g/小时
开始入眠	9月下旬	20℃	0.05±0.007
深 眠	12月—次年2月中旬	6℃以下(洞温约8℃)	
开始甦醒	2月下旬	6℃以上(洞温约10℃)	0.03±0.0082
开始出洞	4月中旬	15—17℃	0.032±0.0079
开始交配	6月中旬	25—26℃	
建巢和产卵	7月上旬	28℃	0.11±0.0087
孵化和捕食	7月中旬以后	28℃以上	0.14±0.015

可看出：(1)当环境温度低于10℃以下时，鳄代谢率极低，此温度相当于扬子鳄分布区12月到次年2月，鳄进入冬眠麻痹状态。(2)当环境温度低于20—21℃，鳄的代谢率开始迅速降低。此温度相当于扬子鳄分布区9月下旬以后到次年5月中旬之前。这时扬子鳄的活动性很低，人工投喂饲料，鳄亦拒食。(3)当环境温度上升到25℃以上，代谢率开始迅速上升。此温度相当于分布区6月中旬之后的气温。鳄出现交配行为，活动性显著增加，接受人工投喂的饲料，但吃食数量仅为高温期所需数量的1/2。(4)当环境温度上升到28℃以上，此温度相当于分布区7月中旬到9月中旬，此时是鳄卵孵化期，也是鳄食欲最旺盛

时期，人工投喂饲料需较6月中旬增加一倍，野生鳄则表现出四出觅食。

由上面的比较，不难看出鳄的冬眠、交配、孵化、大量进食，是在一定环境温度范围内出现的，而环境温度与代谢率的关系成一曲线关系。环境温度在20℃以下，动物不进行繁殖，也不大量进食，代谢率比较低下，这有效地节约了体内能量的消耗。当环境温度达25℃以上，动物需要完成个体和种族生存所需要的交配行为时，其代谢率相应增高，动物的活动性也增大，这保证交配能顺利地完。扬子鳄这种活动性的季节变化与环境温度和代谢率之间密切相关，乃是长期自然选择的结果。

# RELATIONSHIPS BETWEEN THE METABOLIC RATE AND SEASONAL CHANGES IN ACTIVITY OF *Alligator sinensis*

Chen Bihui

(*Department of Biology, Anhui Normal University*)

## Abstract

The Chinese alligator exhibits seasonal changes in activity, which is relative to the metabolic rate—the greater the activity, the higher the metabolic rate. The hibernation, mating, hatching, and maximal feeding of the alligator occur only under definite temperature conditions. The metabolic rate of the alligators falls rapidly as the temperature drops below 20°C from late September to the middle of May, during which they hibernate in a very inactive state and do not take any food. In the middle of June, when the temperature rises as high as 25°C,

the alligators become more and more active and begin to take in food to prepare for reproduction. Meanwhile, the metabolic rate rises considerably. From the middle of July to the middle of September, when the temperature goes above 28°C, they are most active and begin to seek food here and there. They can take in twice as much food as that taken in June. Eggs are hatched during this period of time. A diagram showing the relations between the metabolic rate and the activity is given in this article.



# 中国小鲵胚胎发育初步观察

## 图版XI—XII

蔡明章 张 健 林丹军

(福建师大生物学系)

中国小鲵 *Hynobius chinensis* Guenther 隶于两栖纲、有尾目、小鲵科、小鲵属, 其胚胎发育的情况尚未有人报道。作者于1981年2月10日, 在福建省武夷山自然保护区境内乌石坑山岗海拔1400米处的苦竹林中一个小水坑里, 采得中国小鲵的卵囊(图版XI, 图1)七对, 卵囊内有发育至囊胚晚期和神经沟期的胚胎共计398枚。将这些胚胎取回室内培育, 观察其胚胎发育直至变态的全过程。现将观察结果作一初步报告。

### 囊胚至孵化各时期形态描述

囊胚早期以前的标本尚未取得。从囊胚晚期到孵化, 可分为14个时期, 分别描述如下:

1. 囊胚晚期 胚体圆球形, 直径3mm左右。肉眼看不清分裂球的界限, 在扩大镜下观察, 此期胚胎外表好像杨梅。动物半球的分裂球很小; 植物半球的分裂球较大。

2. 原肠胚初期 胚体仍呈圆球形, 直径3mm左右, 在赤道下方出现原口背唇, 开始时呈唇状小裂缝, 以后逐渐向两侧延伸。

3. 原肠胚中期 胚胎的外形及大小基本似上期, 只是原口背唇向两侧延伸成半圆形。

4. 原肠胚晚期 胚体基本上仍呈圆球形, 侧唇继续向两侧延伸而汇合为一圆圈, 形成卵黄栓。卵黄栓由大逐渐变小, 最后残存一个胚孔。

原肠胚的固定标本, 往往动物极凹陷, 因其下方是原肠腔之所在。

5. 神经板期 胚体的前后轴略伸长, 背部平坦, 前端略宽, 后端略窄, 胚孔呈一小裂缝。胚体长3.2mm左右。

6. 神经褶期 胚体背面两侧神经板的边缘隆起成为神经褶, 中央凹陷成为甚宽的浅沟。胚体长3.5mm左右(图版XI, 图2)。

7. 神经沟期 胚体显著伸长, 左右两侧的神神经褶继续靠拢, 形成一条窄而较深的神神经沟。当胚体中部的神经沟即将合拢时, 胚体前部已出现2—3个肌节。胚体长4mm左右(图XI, 图3)。

8. 神经管期 神经沟闭合为神经管, 胚体前端出现视泡和鳃板, 肌节由体前端分化至体中部。胚体长4.5mm左右(图版XI, 图4)。

9. 尾芽期 胚体后部出现长约0.5mm的尾芽, 头部仍向腹面弯曲, 背部弓起, 视泡中央下陷, 鳃板更加显著, 肌节分化达到

本文承蒙丁汉波教授审阅, 谨此致谢。



体后端。胚体表面有纤毛摆动,使胚体能在卵膜内不停地旋转运动。胚体全长5.5mm左右(图版XI,图6)。

10. 肌肉效应期 胚体在灯光或机械刺激下会扭动。头部向前平伸,背部趋于平直,尾芽仍稍下弯。此期刚开始时,胚体全长6.5mm左右,尾芽约1mm(图版XI,图7)。

11. 心跳期 从心脏开始跳动至外鳃出现血液循环之前为心跳期。此期开始时,胚体基本伸直,仅背部略为上拱;头部两侧出现平衡器突起一对和外鳃芽三对(图版XI,图8)。在平衡器突起和第一对外鳃芽下方可见到喘息状态的心脏跳动。心跳刚开始时,频率很慢,每分钟跳动10次左右,以后逐渐加快,至外鳃出现血循环前夕,心跳频率为每分钟80次左右。此期胚胎尾部逐渐伸长并在尾部上方出现鳍褶,嗅窝明显,头顶及背部出现星状黑色素细胞。胚体全长8mm左右,尾长1.5mm左右。

12. 鳃血循环期 从外鳃出现血液循环起至外鳃产生羽状分枝之前为鳃血循环期。此期胚胎完全伸直,口凹明显,外鳃及卵黄囊均有明显的血液循环。头顶及背部黑色素增多,体色开始加深;视杯明显但未出现黑色素;腹静脉未显。鳃血循环刚开始时,胚体全长约11.5mm,尾长3mm左右;平衡器长约1mm,外鳃长约1.5mm,未见羽状分枝(图版XI,图9)。

13. 外鳃分枝期 从外鳃出现羽状分枝至胚胎孵化之前为外鳃分枝期。此期刚开始时,胚体全长13mm左右,尾长约4.5mm,尾部背侧的鳍褶达前肢芽上方,尾基部的高度约2mm。口凹加深,但口板未破开;腹静脉明显;视杯开始呈现黑色。平衡器伸长,但未能支撑身体保持平衡,故胚胎仍然侧卧(图版XII,图10)。曾观察过56个胚胎的平衡器数目,其中有40个胚胎之平衡器为一对,左右侧各一枝,呈棒状;有14个胚胎(占25%)之平衡器为一侧一枝而另一侧两

枝,或一枝分叉为二(图版XII,图12);有两个胚胎之平衡器为两对,左右各有两枝并生在一起。

14. 孵化期 当胚胎头部两侧眼后下方的平衡器伸长到能够支撑身体保持平衡时,胚胎陆续孵化出膜(图版XII,图11)。刚孵化的幼体(蝌蚪)全长15mm左右;口和肛门均未开;前肢芽刚外露一个小突起,约0.3mm左右(图版XII,图11中的外鳃后方小白点即是),后肢芽未出现;平衡器很发达,长约2mm,可伸达皿底以支撑身体保持平衡。平衡器内的血液循环明显可见。

胚胎孵出后的卵胶囊,除胚胎穿出之孔道外,其余部分并不溶化而继续经历三个月左右,直至幼体完成变态时,此胶囊才逐渐溶解。

## 孵化后至变态期的发育 特点描述

1. 幼体的开食与食性 孵化后5天的幼体,全长18mm左右,口和肛孔已开通,卵黄囊中的卵黄逐渐被吸收,肠管逐渐形成。当肠管形成2—3个弯曲时,幼体开始取食水蚤、水蚯蚓等活的小动物。在缺食时,它们会互相吞吃或咬咬尾部。曾见到一尾全长23mm者吞吃一尾刚孵化的同种幼体;然而吞食者自身的尾部末端却被别的同类所吃断。

2. 平衡器的脱落 一般有尾两栖类的幼体,当其前肢能够支撑身体平衡时,头部两侧的平衡器就逐渐萎缩变短,最后消失。中国小鲵幼体的平衡器并不是逐渐萎缩直至消失,而是整条脱落的。其过程是:当前肢分化出两指,后肢芽出现,全长23mm左右时,平衡器内的血液循环速度逐渐变慢,最后停止血液循环。至此,平衡器得不到营养供应而逐渐变细变软,垂向头部后下方,但其长度无明显缩短。接着,在平衡器的基部出现缢痕,最后整条平衡器从缢痕处脱落下

来。常可见到一侧平衡器已脱落而另一侧的平衡器尚存的个体(图版Ⅺ, 图18)。

3. 指和趾的分化 一般有尾两栖类幼体的指和趾是由肢芽末端直接分化出来的。中国小鲵指、趾分化颇为特别: 首先在肢芽末端生出一块透明的、末端尖细而略弯的膜状结构, 称之为指(趾)膜(图版Ⅺ, 图13)。接着, 从指(趾)膜的基部内侧分化出第一指(趾); 再从外侧分化出第二至四指或第二至五趾。待到指(趾)分化完毕, 指(趾)膜逐渐萎缩, 最后消失(图版Ⅺ, 图14—16)。

4. 变态 当幼体后肢各趾分化完成时, 即开始变态。外观上的主要变化是外鳃和尾部背侧的鳍褶逐渐萎缩直至消失; 体侧的肋沟明显; 体表黑色, 上面密布银白色小点(图版Ⅺ, 图17)。在变态过程中, 幼体的犁骨齿发生巨大变化。中国小鲵成体的犁骨齿呈“V”形; 其幼体的犁骨齿排成二短列, 状如“八”形。作者检查过20个外鳃尚未开始萎缩的幼体, 其犁骨齿均呈“八”形; 也检查过37个外鳃即将消失和完全消失的幼体。其中外鳃未完全萎缩者, 其犁骨齿呈“^”形; 外鳃完全消失者, 其犁骨齿为“V”形, 与成体的犁骨齿相同。

中国小鲵在人工饲养的条件下, 从幼体孵出至变态完成, 约需三个月之久。刚完成变态的小成体全长65mm左右。

## 讨 论

1. 中国小鲵早期卵裂的情况, 因未得标本, 不知其详, 有待进一步探讨; 但观察其囊胚晚期的胚胎, 植物半球有分割成较大

的分裂球, 卵裂沟到达植物极底部。由此表明中国小鲵的卵裂与一般两栖类相同, 都是属于完全卵裂的类型, 而不同于大鲵的卵裂类型——盘状卵裂(阳爱生等, 1983)。

2. 刘明玉等(1984)报道东北小鲵孵化时, 三对外鳃还没有分枝。中国小鲵的胚胎在孵化前一个时期, 外鳃已具羽状分枝。说明中国小鲵的胚胎孵化时期比东北小鲵略迟。

3. 据宋今丹(1965)的观察, 东北小鲵幼体前肢分化出三指时, 其平衡杆(器)吸收了。刘明玉等(1984)的报道也指出: 东北小鲵当后肢伸出, 体长达30—35mm时, 平衡棒消失。蔡堡等(1978)报道东方蝾螈幼体发育到前肢芽晚期, 其平衡器逐渐萎缩而消失。王朝芳等(1984)报道蓝尾蝾螈幼体的平衡枝于前肢芽晚期开始变短, 到后肢芽期, 平衡枝全部消失。中国小鲵幼体的平衡器并无萎缩吸收的现象, 而是当其前肢出现两指时, 整条平衡器脱落下来。这种现象在有尾两栖类中尚未见过报道。

4. 中国小鲵指(趾)分化时, 需先长出指(趾)膜, 是否此膜对指(趾)分化具有诱导作用或有其他生物学意义, 尚值探讨。

5. 中国小鲵幼体互相吞食的习性, 可能是由于它们生活的环境(千米高山的小水坑)里食物很少而造成的。这也许是自然界里该种动物数量少的重要原因。

6. 中国小鲵的分类地位问题, 目前还有不同看法。本文从胚胎发育的角度提供一些资料, 特别是平衡器的脱落现象和指(趾)分化过程中出现指(趾)膜的结构, 可供研究分类学问题的参考。



# PRELIMINARY OBSERVATION ON THE EMBRYONIC DEVELOPMENT OF *Hynobius chinensis* GUENTHER

(Plates XI-XII)

Cai Mingzhang Zhang Jian Lin Danjun

(Department of Biology, Fujian Teachers University)

## Abstract

Observations were made of the embryonic as well as the postembryonic developments of *Hynobius chinensis*. The results show that:

1. The early embryonic development comprises 14 stages counting from late blastula to hatching, namely, 1) late blastula, 2) early gastrula, 3) middle gastrula, 4) late gastrula, 5) neural plate, 6) neural fold, 7) neural groove, 8) neural tube, 9) tail bud, 10) muscle response, 11) heart beat, 12) external gill circulation, 13) external gill branching, and 14) hatching stages.

2. 40 of the 56 embryos observed have a pair of balancers, one on each side of the head, the rest have either 3 or 4 balancers.

3. Hatching begins when the balancer grows long enough to reach the bottom of the disk, or to function properly.

4. Unlike the balancers in other

larval urodeles, which gradually atrophy before disappearance, those in larval *Hynobius chinensis* first become thinner and softer and then detach wholly from a constriction at the base as a result of the slowingdown and cessation of blood circulation in them, when the fore-limb bud braches into two fingers and the hind-limb bud appears.

5. The differentiation of the digits is unique. A pointed, slightly bent, transparent, digital membrane develops at the end of the limb bud. The first digit grows from the inner side of the membrane and the others grow from the outer side.

6. The “人”-shaped vomerine tooth series turns into the “∧”-shaped series as the external gills gradually disappear.

7. The larvae are carnivorous and will swallow up other larvae of the same species or bite off their tails, probably because of lack of food.



# 西藏齿突蟾的早期胚胎发育

宋志明 欧阳峰

(兰州大学生物系)

西藏齿突蟾 *Scutiger boulengeri* (Bedriaga) 分布于西藏的聂拉木至藏东, 青海的玉树、四川的甘孜和阿坝自治州, 最北达甘肃西南卓尼的卡林与中部地区的榆中县。关于西藏齿突蟾早期胚胎发育过程尚无报道。作者于1982至1984年先后对西藏齿突蟾胚胎发育过程的外部形态变化进行了连续观察和研究, 参照黑斑蛙、四川狭口蛙、中国林蛙、花背蟾蜍等胚胎发育分期方法进行分期; 并与国内已知无尾两栖动物胚胎发育过程比较。

## 材 料 和 方 法

5月下旬在西藏齿突蟾的自然产卵场捕捉抱对或单个的成蟾, 带回实验室水族箱内饲养。模拟自然产卵场的条件, 如在水族箱中放置悬空的石块和水藓, 水深3—5cm, pH6.0—6.5等。抱对雌蟾在室温18—22℃, 水温19—23℃, 于18—32小时后产卵。当卵从雌体排出后, 雄蟾即排精, 卵粒粘集成卵团贴附于石块之下。从卵团上取下100粒卵分别置于直径10cm, 高2cm、水深1.5cm的培养皿内, 并控制水温 $20 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 进行培养。在双目解剖镜下进行连续观察, 对每一发育时期的外部形态进行描述、绘图和记录时间, 还以水族箱中其它卵作为对照。选择各期外部形态特征典型的胚胎放入5%的福尔马林溶液中固定。各期的划分是以所观察

100粒卵的60—70%胚胎新特征出现为依据。

## 观 察 结 果

西藏齿突蟾的早期胚胎发育共经411.2小时(见表)。依据胚胎外部形态的明显变化划分为24期, 如图。

现将各期的主要特征记述如下:

1. 受精卵期 卵粒直径约3mm, 外被胶膜。卵刚产出时整个卵呈乳白色。受精后1.5小时, 黑色素逐渐向卵球上面聚集, 约占卵表面的三分之一, 为动物极。卵球的下面仍为乳白色, 为植物极。卵与卵黄膜之间略有间隙。未见到灰色新月区。

2. 二细胞期 第一次卵裂在受精后3.9小时开始, 卵裂沟沿卵轴经裂。分裂过程是下陷形成一条深沟, 沟缘有若干小褶皱。第一次裂沟从动物极开始, 逐渐向植物极, 将卵分成2个大小相等的分裂球。

3. 四细胞期 第二次卵裂是在第一次卵裂尚未完成即开始分裂, 亦是经裂。其分裂面在动物极与第一次卵裂沟的分裂面相互垂直。分裂后形成4个大小基本相等的分裂球。

4. 八细胞期 第三次卵裂仍为经裂。第三次卵裂出现二条经分裂沟, 同时在第一

次卵裂沟两侧，通过第二次分裂沟，与第一次卵裂的分裂面平行，并向植物极方向延伸，把4个分裂球分为8个分裂球。另外还有一种情况，第三次卵裂的二条分裂沟不是同步出现，但最后仍分裂为8个分裂球，此种情况占受精卵数的30%，后来亦能正常发育到鳃盖完全闭合期。

5. 十六细胞期 第四次卵裂靠近动物极，分裂沟与赤道平行，是极不整齐的纬裂。近动物极先出现8个小细胞；此时第一、二次卵裂沟均达植物极端，第三次卵裂亦向植物极延伸，使植物极亦出现8个明显的大细胞。

6. 三十二细胞期 第五次卵裂有二个分裂面，分别位于赤道上方60度和40度左右，二者几乎同时出现，仍为纬裂。二个分裂面都在动物半球的8个小细胞上，将其分裂为24个细胞；植物半球的8个大细胞不分裂。这个时期动物半球的卵裂显著地快于植物半球，共32个细胞。

7. 六十四细胞期 第六次卵裂沟在各分裂球上出现的时间、卵裂后的分裂球排列和大小均不规则。动物半球分裂球比植物半球的多而小。

8. 囊胚早期 经第七次卵裂后，动物半球的卵裂速度较快，分裂球小而多；植物半球分裂慢，分裂球大而少。从动物半球观察可见到80—120个细胞。

9. 囊胚晚期 在动物半球的分裂球分裂得很小，细胞界限不清，色素沉积较多；而在植物半球的分裂球则相对较大，细胞界限仍较清楚。动物半球小分裂球和植物半球的大分裂球之间的界限不整齐，但胚体表面光滑。

10. 原肠早期（背唇期） 在胚体的赤道下40度左右的地方，即动物半球小分裂球和植物半球大分裂球的交界处，首先出现凹陷的横裂隙，后来两侧逐渐向下弯曲发展成新月形的浅沟，沟的上方即为背唇。背唇下方的植物半球的细胞逐渐向内卷入。背唇上

方的动物半球细胞继续向下进行外包，裂隙逐渐加深，为胚孔沟。

11. 原肠中期（侧唇期） 在背唇两侧的细胞伴随着胚孔沟处细胞的内卷和动物极细胞的外包，背唇扩展形成侧唇。侧唇期的胚孔沟呈半圆形或弧形。

12. 原肠晚期（腹唇期） 在胚孔沟处细胞继续内卷出现腹唇，此时形成圆形的胚孔。最初胚孔的直径约为胚体的三分之一，后逐渐变小，最后被白色的卵黄堵塞，形成卵黄栓。

13. 神经板期 从胚体背部两侧开始凹入并变平，形成一前宽后窄的神经板，其狭窄部分的后方与胚孔相连。胚孔仍被卵黄栓所堵塞。胚体前后轴无明显伸长，仍为圆形，背部变为平坦。

14. 神经褶期 神经板边缘隆起成褶，板中间内陷呈纵沟状，为神经沟。神经褶前端侧面略可见感觉板原基和鳃板原基。胚体前后轴仍未伸长，胚孔仍为卵黄栓所堵塞。

15. 纤毛运动期（胚胎转动期） 胚体神经褶的中部左右两侧逐渐靠拢，前后两端的神经褶相距较远。胚体与卵膜间有明显间隙，胚体表面无明显的纤毛、胚体在卵膜内有极微弱的转动。卵黄栓在神经褶左右合并时开始消失。神经褶前端侧面的感觉板和鳃板原基加厚。

16. 神经管期 神经褶向背中线条靠拢愈合形成神经管。在神经管左右各形成一条隆起的神经嵴贯穿前后。在神经管前端侧面的感觉板原基腹面向中线生长，接着形成盾形感觉板，其间有一个孔（口窝）。感觉板后的鳃区已十分明显。神经管后端接胚孔，开口于身体左侧，胚体此时有显著的伸长，为3.8mm。

17. 尾芽期 胚体后端有明显尾芽出现。口吸盘显著，具皱褶状缘膜，位于头部腹面。鳃板后上方的前肾基明显。肌节隐约可见。胚孔开于躯体后端左侧。胚体长达4.5mm。此时卵膜外之胶膜已完全溶解于



水中。

18. 肌肉效应期 胚体开始在卵膜中抽动, 随后胚体从卵膜中孵化出来。卵膜仍与口吸盘粘连。胚体以圆形卵膜为中心, 发生转动。在头部两侧视泡显著; 嗅窝明显, 位于口吸盘下面两侧; 两侧鳃叶已分化为两叶, 向外突出。尾部继续伸长, 上下尾鳍褶亦有明显分化。胚体长达 5.5 mm。

19. 心跳、鳃血循环期 心脏位于咽部下方腹面。外鳃叶出现脉冲性血液流动, 开始了鳃血循环。最初血细胞及心脏均呈白色。口吸盘周围有波状缘, 仍与卵膜相粘连。眼相当明显。胚体尾部继续加长, 尾鳍褶亦在增高。

20. 开口期 口吸盘下端与卵膜的几丝胶纤维相粘连, 在口吸盘上方位置有初开的口, 呈菱形。鼻孔开口于眼前下方。眼角膜黑色透明, 能显示出黑色眼球。外鳃叶的鳃丝呈树枝状或似分叉的鹿角形, 二对鳃叶中第一对较大, 第二对则较小, 缺第三对外鳃叶。此时胚体已呈明显的蝌蚪状, 体表透明, 肌节呈“人”字形。蝌蚪虽能游泳, 但常侧卧于皿底。体长 4.0 mm, 尾长 6.5 mm。

21. 鳃盖褶初期 在两侧外鳃基部出现皱褶, 并逐渐向腹面中央发展。此时蝌蚪头部发育完善, 并可见到眼中虹彩, 口部有唇乳突出现。尾鳍宽而长; 蝌蚪能自由游泳并保持身体平衡。体长 4.0 mm, 尾长 6.6 mm。

22. 鳃盖褶中期 两侧鳃盖褶开始向后掩盖外鳃丝, 同时向腹面中央会合, 形成皮肤褶, 为鳃盖褶。蝌蚪体形前窄后宽。吸盘已退化, 只有痕迹残留在左侧。圆形卵膜脱落, 口部移向吻端。肠形成螺旋状弯曲。体长 4.0 mm, 尾长 7.0 mm。

23. 右鳃盖闭合期 右侧鳃盖褶向后延伸, 先掩盖第二对鳃, 逐渐将右侧外鳃全部遮盖。右鳃盖褶游离缘与腹壁愈合、完成右鳃盖的闭合; 左侧外鳃仍然外露。白色角质颌最初呈现波纹状小突起, 唇齿已出现。原吸盘处色素较深。肠管盘旋二周, 背面黑色

素增多, 尾部肌节不清楚。体长 5.5 mm, 尾长 9.5 mm。

24. 鳃盖完全闭合期 左侧鳃盖褶将鳃丝完全遮盖, 仅留一出水孔与外界相通。出水孔位于身体左侧的中央。口吸盘完全退化, 肠管盘旋多圈。此期大多数个体唇齿式为:  $I:6-6/I:6-6$ ; 少数个体唇齿式为:  $I:6-6/I:5-5$ ;  $I:5-5/I:6-6$ ;  $I:5-5/I:5-5$ ;  $I:7-7/I:5-5$ 。

## 讨 论

1. 西藏齿突蟾早期胚胎发育全过程与已知无尾两栖类中的花背蟾蜍 (*Bufo raddei*)、中华大蟾蜍 (*Bufo gragarizans*)、四川狭口蛙 (*Kaloula rugifera*)、黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*)、中国林蛙 (*Rana temporaria chensinesis*)、黑龙江林蛙 (*Rana amurensis*) 及日本的 *Rana brevipoda porosa* 大同小异。只是第三次卵裂为经裂, 与上述种类的第三次卵裂为纬裂, 有显著的不同。但和有尾两栖类中的泥狗 (*Necturus*)、大鲵 (*Andrias*)、鱼类中的白鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鲫 (*Carassius auratus*) 的第三次卵裂均出现二条经裂沟的现象相似。

2. 西藏齿突蟾的第三次卵裂形式是二条经裂沟都切在第二次卵裂沟上, 位于第一次卵裂沟之两侧, 与第一次卵裂面平行, 以此卵裂形式将 4 个分裂球分为 8 个分裂球。西藏齿突蟾的第三次卵裂形式与白鲢、鲫第三次卵裂形式完全相似。

3. 西藏齿突蟾在  $20 \pm 0.5^\circ\text{C}$  水温条件下, 早期胚胎发育总时数为 411.2 小时。比相似温度条件下的黑龙江林蛙 (155 小时)、黑斑蛙 (202 小时)、中华大蟾蜍 (177 小时)、花背蟾蜍 (188 小时) 要慢。在甘肃榆中地区自然环境中, 西藏齿突蟾于 1984 年 5 月 22 日, 水温  $6^\circ\text{C}$  条件下所产的卵, 于 6 月 26 日水温  $8^\circ\text{C}$  时才发育到鳃盖褶期, 于 7 月初水温  $9^\circ\text{C}$  时已完成早期胚胎发育, 全发育过程



要经历 900 小时以上。它比中国林蛙在 1.4—14.2℃ 的自然条件下完成早期胚胎发育历经 478 小时要慢一倍左右。上述比较说

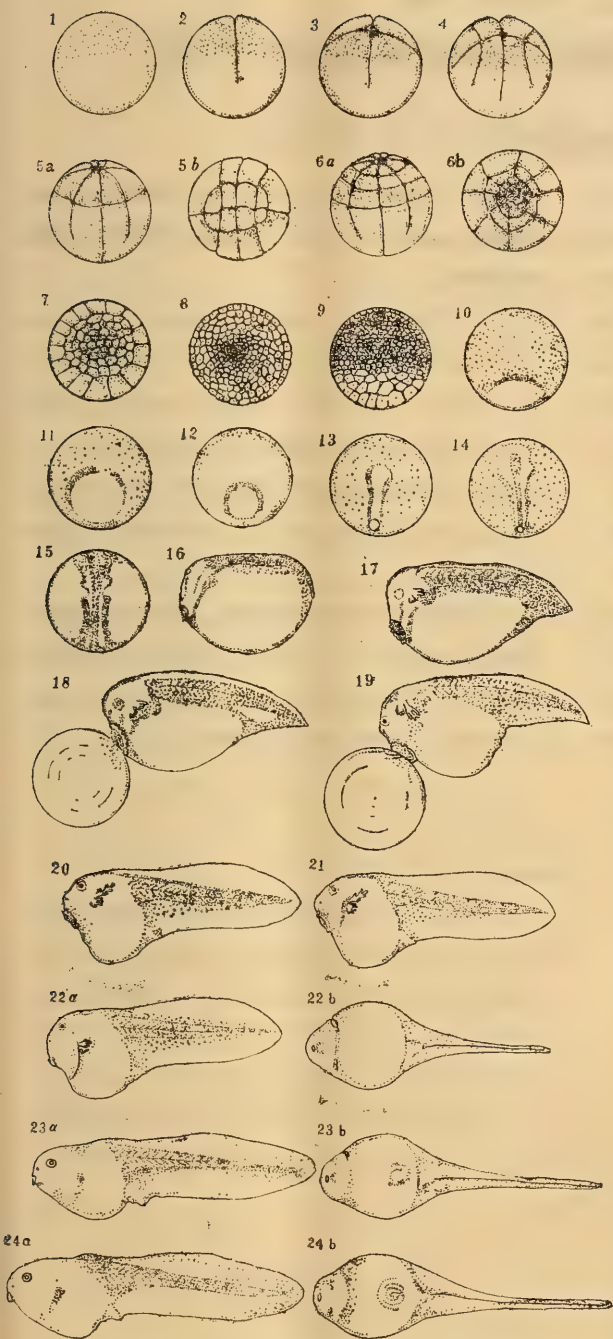
明西藏齿突蟾早期胚胎发育时间长是与长期适应低温条件下发育有关，亦表明它是一冷域性种。

西藏齿突蟾早期发育分期

The normal stages in the development of the *Scutiger boulengeri*

水温 $20\pm0.5^{\circ}\text{C}$   
Water temperature  
 $20\pm0.5^{\circ}\text{C}$

发育时期 Developmental stages	各发育期的累计时数(±标准差) The accumulative hours of various developmental stages (±Standard deviation)	各发育期时数 The hours of various developmental stages	观察次数 Times of observatin
1. 受精卵 Fertilized egg	0	3.9	12
2. 二细胞期 2 blastomeres	$3.9\pm0.01$	2.0	11
3. 四细胞期 4 blastomeres	$5.9\pm0.05$	2.0	10
4. 八细胞期 8 blastomeres	$7.9\pm0.03$	2.4	12
5. 十六细胞期 16 blastomeres	$10.3\pm0.3$	1.4	12
6. 三十二细胞期 32 blastomeres	$11.7\pm0.55$	2.0	12
7. 六十四细胞期 64 blastomeres	$13.7\pm0.55$	2.3	12
8. 囊胚早期 Early-blastula	$16.0\pm0.4$	4.2	13
9. 囊胚晚期 Late-blastula	$20.2\pm0.36$	36.3	15
10. 原肠胚早期(背唇期) Early-gastrula (dorsal lip)	$56.5\pm0.6$	7.3	12
11. 原肠胚中期(侧唇期) Mid-gastrula (lateral lip)	$63.8\pm1.1$	3.7	11
12. 原肠胚晚期(腹唇期) Late-gastrula (ventral lip)	$67.5\pm1.2$	40.0	14
13. 神经板期 Neural plate	$107.5\pm3.2$	6.5	11
14. 神经褶期 Neural folds	$114.0\pm3.5$	14.7	12
15. 纤毛运动期(胚胎转动) Ciliary action (rotation)	$128.7\pm4.0$	5.8	10
16. 神经管期 Neural tube	$134.5\pm3.7$	21.9	13
17. 尾芽期 Tail bud	$155.4\pm3.1$	19.4	12
18. 肌肉效应期 Muscular response	$174.8\pm3.3$	21.2	13
19. 心跳、鳃血循环期 Heart beat and gill circulation	$196.0\pm3.0$	25.8	13
20. 开口期 Mouth open	$221.7\pm3.2$	54.4	14
21. 鳃盖褶初期 Early-opercular fold	$276.2\pm3.8$	18.1	12
22. 鳃盖褶中期 Mid-opercular fold	$294.3\pm3.7$	38.4	13
23. 鳃盖右侧闭合期 Operculum closed on right	$332.7\pm3.6$	32.4	13
24. 鳃盖完全闭合期 Operculum completely closed	$365.1\pm4.1$	46.1	13



西藏齿突蟾早期发育图

1. 受精卵期, 2. 二细胞期, 3. 四细胞期, 4. 八细胞期, 5. 十六细胞期, 6. 三十二细胞期, 7. 六十四细胞期, 8. 囊胚早期, 9. 囊胚晚期, 10. 原肠早期 (背唇期), 11. 原肠中期 (侧唇期), 12. 原肠晚期 (腹唇期), 13. 神经板期, 14. 神经褶期, 15. 纤毛运动期 (胚胎转动期), 16. 神经管期, 17. 尾芽期, 18. 肌肉效应期, 19. 心跳, 鳃血循环期, 20. 开口期, 21. 鳃盖褶初期, 22. 鳃盖褶中期, 23. 右鳃盖闭合期, 24. 鳃盖完全闭合期。

The figures of the early development of *Scutigera bouleengeri*

1. Fertilized egg stage, 2. 2-blastomere stage, 3. 4-blastomere stage, 4. 8-blastomere stage, 5. 16-blastomere stage, 6. 32-blastomere stage, 7. 64-blastomere stage, 8. Early-blastula stage, 9. Late-blastula stage, 10. Early-gastrula stage (Dorsal lip stage), 11. Mid-gastrula stage (Lateral lip stage), 12. Late-gastrula stage (Ventral lip stage), 13. Neural plate stage, 14. Neural fold stage, 15. Ciliary action stage (Rotation stage), 16. Neural tube stage, 17. Tail bud stage, 18. Muscular response stage, 19. Heart beat and gill circulation stage, 20. Mouth open stage, 21. Early-opercular fold stage, 22. Mid-opercular fold stage, 23. Operculum closed on right stage, 24. Operculum completely closed stage.

## EARLY EMBRYONIC DEVELOPMENT IN *Scutiger boulengeri*

Song Zhiming Ouyang Feng

(Department of Biology, Lanzhou University)

### Abstract

The early embryonic development in *Scutiger boulengeri* was studied under laboratory conditions at a constant temperature of  $20 \pm 0.5^\circ\text{C}$ . According to the external morphological characteristics and the behaviour of the embryos, the whole course may be divided into 24 stages, which totally take 411.2 hours. The embryonic development of this species is much similar to those in *Bufo raddei*, *B. gargarizans*, *Kaloula rugifera*, *Rana nigromaculata*, *R. temporaria chensinensis*, *R. amurensis*, and *R. brevipoda porosa* with the exception that the 3rd cleavage

is meridional like that in *Andrias davidianus* and the fish *Hypophthalmichthys molitrix*.

In the wild, the embryos undergo their development at a low temperature of  $6-10^\circ\text{C}$  and the whole process takes more than 900 hours, which is twice as much time as is needed for the embryonic development of *R. temporaria chensinensis*.

Most of the tadpoles have a dentition formula of I:6-6/I:6-6, but some have I:5-5/I:5-5, I:5-5/I:5-6, I:6-6/I:5-5, or I:7-7/I:5-5.



# 激光微束照射黑眶蟾蜍受精卵的灰色 新月区对其胚胎发育的影响

图版XIII—XIV

徐在宽 丁汉波

(福建师范大学生物系)

两栖类的卵受精后,在精子穿入点的对侧出现了灰色新月区。原肠期开始,在该区形成背唇。过去许多学者曾利用各种手段,从不同角度进行灰色新月区的研究,证明灰色新月区从组成和生理各方面都显示出它的特殊性 (Brachet, 1977)。Curtis (1960, 1962) 根据灰色新月区皮质切除和移植实验的结果,认为灰色新月区从1—8细胞时期发生了变化,后来其重要性相对地下降了。Tonkins 等 (1971) 进一步从蛋白质成份的变化上加以证明。他们用电泳方法分析不同时期的受精卵不同部位的蛋白质成份后,不仅指出灰新月区有特殊蛋白质的存在,而且出现卵裂后,蛋白质成份相应发生了变化。至于灰新月区内不同部位有否区域性的差异,则未见有报道。本研究应用激光微束对受精卵的灰新月区中部和两侧进行照射并与照射灰新月区以外地区所产生的效应作比较观察。

## 材 料 和 方 法

用黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*) 尚未

进行卵裂的受精卵。激光机采用JWS-1型红宝石激光微束仪\*。实验用的能量为48.92毫焦,能量密度为 $623\mu\text{J}/\mu^2$ 。光束直径为 $10\mu$ ,脉冲时间为1毫秒。

等待受精卵“翻正”后,挑选一段较好的卵带,排列在干燥的载玻片上,把载玻片倾斜成一定的角度,使激光微束照射在卵灰新月区皮层上。照射后即将卵带放入10% Holtfreter 液中,在解剖镜下选择能看到照点位于背唇中部、两侧和在其他部位的胚胎分组培养,观察统计,并作切片、组织化学和染色体检查。

## 实 验 结 果

### 1. 激光微束照射受精卵的灰新月区后, 胚胎发育概况

卵表面被照射后,在照点出现凝固斑点或蘑菇状凸出。石蜡切片染色可见透明的受精膜并未穿破,而含色素的卵皮层则被击穿,流出内含物。此处皮层变成平扁状,而紧贴皮层下的卵黄形成一个染色较淡的圆形区域 (图版XIII, 图1)。在蘑菇状凸出物中

徐在宽同志现在江苏省淡水水产研究所工作。

\* 由福建师范大学物理系激光研究室研制的。

往往可见到一气泡。通过对七个刚照射后的卵,用10%福尔马林固定,石蜡切片观察,平均卵径为1270 $\mu$ ,激光照射影响的可见深度约为120 $\mu$ (约为卵径的1/10)。把照射后产生的畸形蝌蚪作染色体检查,从数目上看,仍为2n(图版XIII,图2),说明其染色体数目没有改变。

照射后的大多数卵能卵裂。在解剖镜下观察,在其第一次和第二次卵裂沟交叉点上出现少量白色絮状物。可能是汽化形成物较轻,上浮该区。很多卵裂不规则。

受照胚胎发育速度比对照组的慢。到原肠期,在灰新月区上形成的凝固斑点和突出物不被内卷,造成有的胚胎卵黄栓不能合拢,形成畸形卵黄栓,其原肠腔很不明显(图版XIII,图3),而同期正常对照组的原肠胚则有很大的原肠腔(图版XIII,图4)。到了神经胚期,发育速度更明显地慢于对照组,出现了各种畸形胚胎(图版XIII,图5)。有的畸形胚胎,外鳃虽已很发达,胚体已展长,但仍不能孵出。畸形胚胎之间发育速度也极不一致。大部分死于神经胚期和尾芽期。有的畸形胚胎,在其照点或不能闭合的卵黄栓上,卵黄不断流失,形成各种多皱的“微型胚胎”(图版XIII,图5左下角)。这种胚胎只能存活2—4天。少数畸形胚胎能发育到相当于对照组的鳃盖闭合或开口期而死亡。也有形成头尾上翘(图版XIII,图6),双尾(图版XIII,图7),尾部向一侧弯曲的胚胎或蝌蚪(图版XIII,图8)。少数比较正常的,能继续发育,但其身体较小,有的还能变态成小蟾蜍。

## 2. 激光微束照射灰新月区与照射灰新月区以外部位的比较。

激光微束照射灰新月区和照射灰新月区以外部位,产生的畸形胚胎百分率、不能孵出率和死亡率见表1:

表 1 激光微束照射灰新月区与照射灰新月区以外部位产生的畸形率、不能孵出率和死亡率的比较

	灰新月区	灰新月区以外部位	对照组
照射批数	13	13	13
统计胚胎数	411	302	226
畸形率	65%	30%	4%
不能孵出率	42%	23%	0
死亡率	50%	32%	3%

对表1中照射灰新月区和灰新月区以外部位所产生的畸形率、不能孵出率和死亡率作差别显著性检验,都为 $\chi^2 > 2.58$ ,  $P < 0.01$ ,所以各项间差别都有非常显著意义。

从表1可以看出,激光微束照射尚未分裂的受精卵,发育的结果都能产生较高畸形率,不能孵出率和死亡率。尤其是照射灰新月区的胚胎,得到大部分畸形的神经胚,孵出不久,差不多已死亡了一半。比之照射灰新月区以外部位所产生的几乎都高了一倍,其畸形程度也比较严重。这说明受精卵的灰新月区在胚胎发育上比其他部位更为重要。

## 3. 激光微束照射灰新月区中部或两侧部位和灰新月区以外地区,所产生的畸形胚胎类型的比较。

激光微束照射灰新月区中部或两侧与照射灰新月区以外部位所产生的畸形胚胎类型有一定的关系(见表2)。

兹将激光微束照射灰新月区中部或一侧所产生的畸形胚胎类型绘成示意图,如下图。

从表2观之,激光微束照射灰新月区中部所产生的畸形胚胎百分率高于照射灰新月区两侧的。两者也都高于照射灰新月区以外部位所得的畸形胚胎百分率。从其所产生的畸形胚胎类型,照射灰新月区中部或两侧所产生的畸形胚胎,差不多一半是头部或神经管不发达或缺如,尤以照射中部产生的比例更为显著。照射灰新月区中部能形成中轴器官,发育不良,头尾上翘(图版XIV,图6),裂脊,并具有多分叉短尾的畸形胚胎(图版



表 2 激光微束照射灰新月区中部和两侧部位和灰新月区以外地区, 所产生的畸形胚胎类型

照射部位	观察胚胎数	畸形胚胎数	畸形胚胎类型	数目	畸形胚胎%
灰色新月区中部	78	57 (73.1%)	头部或神经管不发达或缺	30	53
			头尾上翘、裂脊、分叉尾	18	32
			体向左或向右弯	8	14
			其他	1	1
灰色新月区两侧	120	73 (60.8%)	体向左或向右弯曲或半边神经褶	30	41
			不发达或缺		
			头部或神经管不发达或缺	30	41
			其他	13	18
灰新月区以外部位	192	84 (43.8%)	头部或神经管不发达	19	23
			体向左或向右弯曲	12	11
			其他	53	66
对照(未经照射)	138	6 (4.3%)			



XIV, 图7)。这种尾不是真正的尾,而是上皮的延伸, 其中缺神经管、脊索和肌肉组织, 因此不能主动运动。这类胚胎占畸形胚胎总数的32%。照射灰色新月区一侧, 能形成同侧神经褶发育不全或缺如的胚胎, 最后形成向左或向右弯曲的蝌蚪 (图版XIV, 图8)。这类胚胎占畸形胚胎总数的41% (照射灰新月区中部只有14%)。

4. 对畸形胚胎进行组织学及组织化学的观察

对畸形胚胎作切片观察, 照射灰新月区中部所形成的头尾上翘的胚胎, 在其神经沟期, 经过照点的横切面, 有两个神经沟 (图版XIV, 图9), 以后发育为两个神经管和脊索不全的胚胎 (图版XIV, 图10)。不经照点的

横切面, 其神经管和原肾管也发育不对称 (图版XIV, 图11)。

在神经胚期, 把照射组的畸形胚胎和对照组正常的胚胎用 Carnoy 液固定, 石蜡切片, 进行Feulgen反应, 以显示DNA。在上皮、神经系统、侧板、脊索细胞核中, 照射组相应比正常对照组反应略弱。这说明畸形胚胎的死亡可能与后期不能制造更多 DNA 有关。

又在神经胚期按 Ruyter 石蜡切片法 (1964)检查胚胎上皮的酸性磷酸酶。观察到正在开始崩解的畸形胚胎上皮部位较对照组的反应略弱, 但崩解部位附近上皮反而比对照组强。酸性磷酸酶的这种变化可能与畸形胚胎上皮不能愈合有关。



## 讨 论

用激光微束照射两栖类的卵,不但产生了较强的热效应,使微束光径迹的细胞质及卵黄粒的烧焦,而且由于汽化产生强压,使径迹外围细胞质、卵黄粒和其他细胞结构受挤压而往外移,形成一道空隙(丁汉波等,1981)。此外还有其他细胞生理生化机能上的影响,如引起未受精卵激动作用产生畸形卵裂使线粒体肿大变态,甚至崩毁(徐在宽,1982,1983),使早期胚胎乳酸脱氢酶同工酶的活性降低(张开兴等,1982)等。我们(丁汉波等,1984)曾用激光微束照射黑眶蟾蜍二卵裂球期的卵裂沟,出现了少数的双头双尾的骈联胚。所以激光微束照射既能产生局部效应,又能产生整体影响。

由于灰新月区为胚胎发育到原肠期背唇出现的位置,它的特殊成份与背唇形成当有密切关系。已经证实在背唇的RNA较为活跃,该区含卵黄颗粒较少,但含有较多的核旦白体和多核旦白体,其蛋白质合成也较之其他区域为强(Brachet,1971,1974)。

Hebard (1967) 认为蛙卵受精后,在定向旋转期间,有富含RNA的特殊物质向灰新月区移动,并发现在该区有形态上加厚现象。Brachet (1977) 设想灰新月区可能是mRNA的贮存区域。因此有可能该区经微束激光照射后,这些含RNA的物质受了破坏,阻抑了旦白质的合成,影响了将来形成背唇时产生正常诱导作用的机能。

从照射灰新月区中央部位和两侧所得到不同的百分率和类型的畸形胚胎来看,灰新月区不是一个均一的区域。灰新月区中央部位可能较之两侧含有更多的正常形态发生物质。这些物质对于以后发育各期,特别是在原肠期开始后起着重要的作用。

此外,应该指出在被照射的胚胎发育过程中,近照点处的上皮细胞很难愈合致使里面的内胚层或含较多的卵黄细胞不断流出,因此胚胎逐渐变小而死亡。这可能是由于照点附近的上皮细胞的生理机能,特别是细胞酶系统受了影响,如对酸性磷酸酶的测定,就与对照组的有所差异。关于这方面的问题尚需作进一步的研究。

THE EFFECTS OF IRRADIATION ON THE EMBRYONIC DEVELOPMENT  
OF *Bufo melanostictus* BY RADIATION OF LASER MICROBEAM  
ON THE GREY CRESCENT OF THE FERTILIZED EGGS

(Plates XIII-XIV)

Xu Zaikuan Ding Hanbo

(Department of Biology, Fujian Normal University)

Abstract

Irradiation by radiation of ruby laser beam (diameter 10  $\mu\text{m}$ , pulse duration 1 ms, energy density 623  $\mu\text{J}/\mu\text{m}^2$ ) on the grey crescent of the fertilized eggs of *Bufo melanostictus* produced various types of deformed embryos.

The rates of unhatchabilities, death and deformities arising from radiating the grey crescent were larger than those arising from radiating outside the cres-

cent. The rates of death and deformities caused by radiating the middle part of the crescent were larger than those caused by radiating the lateral parts. Moreover, the deformed embryos obtained by these two methods are different types, indicating that the crescent possesses regional differences in early embryonic morphogenesis.

编 后 说 明

一、根据中国两栖爬行动物学会理事会的安排，中日两栖爬行动物学学术讨论会中方应征入选论文共计54篇，分别刊载于学报一九八五年第四卷第二、三、四期，尚有数篇将继续刊载于一九八六年第五卷第一期。

二、本刊一九八五年第四卷第三、四期全部刊载中日两栖爬行动物学学术讨论会中方应征入选论文，因限于篇幅，排印时将参考文献全部省去。敬希作者与读者见谅。

《两栖爬行动物学报》编辑部

一九八五年七月十日

# 三种不同习性蛇的视网膜光镜 和电镜观察

图版XV—XVI

黄美华 徐柏林\* 朱丰雪

(浙江医科大学生物学教研室)

关于蛇类的视觉器官, 国外 Walls、Underwood、Tansley、Gans、William、沃一成等均有过一些报道。国内曾见洪怡莎对圆斑蝥视网膜结构的观察。著者等也报道过尖吻蝥视网膜的光镜结构。为进一步探索不同习性蛇类视网膜的结构特点以及与之相适应的感受细胞层视细胞类型, 选择未见报道的三种不同习性的毒蛇: 昼行性(Diurnal)眼镜蛇华南亚种(*Naja naja atra* Cantor); 夜行性(Nocturnal)银环蛇指名亚种(*Bungarus multicinctus multicinctus* Blyth)和晨昏性(Crepuscular)蝥蛇短尾亚种(*Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Stejneger)。取眼球剥离视网膜制片进行光镜、扫描电镜和透射电镜观察。同时, 分离蝥蛇视细胞层, 观察游离的视杆细胞和视锥细胞。并讨论与其生活习性相联系的视网膜结构。

## 材 料 和 方 法

所用蛇类均为成体, 采自浙江, 饲养于蛇园。活体斩头, 取出眼球。用作光学显微镜观察的标本, 以 Bouin 溶液固定, 石蜡切片, 厚度  $8\mu$ , H. E. 染色。制作游离视细胞的标本, 沿角膜边缘剪开, 投入30%

酒精, 24小时后剥出视网膜, 打碎, 取细胞悬液, 在 Olympus BH 光镜下观察。制扫描电镜标本, 把视网膜投进  $4^{\circ}\text{C}$  2.5% 戊二醛液内固定 2—4 小时, 缓冲液洗 3 小时后, 浸入 1% 锇酸液固定 1 小时, 酒精脱水后, 浸入 50% 醋酸异戊酯 20 分钟, 转入 100% 醋酸异戊酯 20 分钟, 干燥、喷金, S-450 型 (HITACHI) 扫描电镜观察。制透射电镜标本, 把视网膜投入  $4^{\circ}\text{C}$  2.5% 戊二醛溶液内固定 2 小时, 缓冲液洗两次, 每次 20 分钟, 再投入 1% 锇酸固定 2 小时, 缓冲液洗后入 30% 酒精经 2% 双氧醋酸铀块染 30 分钟, 1% 柠檬酸铅 15 分钟, 酒精脱水至丙酮, 用环氧树脂 812 包埋, 定位超薄切片, H-600 型电镜观察。

## 结 果

1. 光学显微镜观察三种毒蛇的视网膜结构与其他脊椎动物一样, 可分为色素上皮

\* 原系组织胚胎学教研室, 现调环境医学研究所。

承本校摄影室及省电镜室协助拍摄光镜和电镜片; 本室廖福明同志协助制作部分石蜡切片, 谨此致谢!



层 (pigment epithelium)、视细胞锥杆层 (cones and rods)、外界膜 (outer limiting membrane)、外核层 (outer nuclear layer)、外丛层 (outer plexiform layer)、内核层 (inner nuclear layer)、内丛层 (inner plexiform layer)、神经节细胞层 (ganglion cell layer)、神经纤维层 (nerve fiber layer)、内界膜 (inner limiting membrane) 共十层。通过连续切片检查, 未见有中央凹。三种蛇类视网膜的特点:

(1) 昼行性蛇类眼镜蛇视网膜较薄。视细胞层均为视锥细胞, 呈锥状, 顶端较纤细。外核层 (视锥细胞的细胞核集中的部位) 和神经节细胞层都排列成单层; 内核层 (联系神经原的细胞核集中的部位) 排列为四层, 即联系神经细胞的数量远多于视锥细胞和神经节细胞 (图版 XV, 图 1)。

(2) 夜行性蛇类银环蛇, 视网膜略厚于眼镜蛇。视细胞层几乎均为视杆细胞, 细胞细而长呈杆状。外核层层次多于内核层, 内核层的层次又远多于神经节细胞层 (图版 XV, 图 2)。

(3) 晨昏性蛇类蝮蛇的视网膜对比之下最厚。视细胞层具有视杆和视锥细胞交错排列。分离该层细胞, 得到游离的视杆细胞和视锥细胞, 其结构均可区分为外段 (outer segment)、内段 (inner segment)、核区 (nuclear region) 和突触末梢 (synaptic ending) 四部分, 但视杆细胞的外段远较视锥细胞的长, 视锥细胞的内段和核区较粗大 (图版 XV, 图 3A、B)。

外核层的细胞核层次少于内核层, 但多于神经节细胞层 (图版 XV, 图 4)。

2. 电镜观察光感受细胞的外段是一个高度有序的由许多相叠着的双层膜盘组成, 它能把光能转变为神经原的冲动。视杆细胞的外段呈圆柱形, 视锥细胞的外段短而尖呈锥状。银环蛇和蝮蛇的视杆膜盘清楚可见被一原生质膜所包围, 系闭锁型。内段为一椭球体, 充满着线粒体, 线粒体的嵴为管状,

有的线粒体上颗粒特别多。线粒体提供能量以维持光感受细胞的离子组成。椭球体内还有粗面内质网, 高尔基复合体等细胞器, 合成的蛋白质移向外段, 与膜盘的不断更新有关。还见到由基粒长出纤毛进入外段 (图版 XV, 图 5)。纤毛联系着外段和内段, 可能与光刺激起反应时使杆运动有关。内段的四周有突起伸向外段。

通过扫描电镜和透射电镜可清楚见到眼镜蛇感受细胞皆为视锥细胞, 可分为两种类型, 一种为大单视锥 (single large cones), 另一种双视锥 (double cones) (图版 XV—XVI, 图 6、7 A、B)。银环蛇的感受细胞绝大多数为视杆细胞 (rods), 膜盘较厚, 间隔较疏 (图版 XVI, 图 8), 偶见残留个别小单视锥 (single small cones) (图版 XVI, 图 9、10 A、B)。Walls (1934) 从系统发育学上研究了许多爬行动物的视细胞形态, 提出夜行杆细胞是从其祖先白昼的锥细胞演变来的。银环蛇的情况又一次支持了 Walls 的演变学说。蝮蛇光感受细胞具大单视锥 (single large cones) 和视杆细胞 (rods) 两种类型, 二者交错排列, 视杆略多于视锥 (图版 XVI, 图 11、12A、B)。

## 讨 论

从光感受细胞层分析: 视杆细胞的外段较视锥细胞的外段体积大, 所以视杆膜盘的总面积大。膜盘的功能是吸收光量子进行光化反应。显然, 视杆外段吸收光量子的机会多于视锥。因此, 视杆细胞是主管暗视觉的, 而视锥细胞主管昼视觉。Walls (1934) 曾提出, 增加外段的体积是增加视网膜光敏感度 (light sensitivity) 的一种方式。日本产的黄绿烙铁头 (*Trimeresurus flavoviridis*) 和银环蛇一样是夜行性蛇类, 视细胞以视杆为主体, 残存有少量视锥细胞。膜盘总面积大的结构基础, 是夜行性蛇类经常在黑暗的环境下活动的演化结果。相反, 昼行性蛇类

如欧洲产的游蛇 (*Natrix natrix*) 和眼镜蛇一样, 视细胞全部为视锥细胞, 则显然与白天活动有关。晨昏性蛇类蝮蛇, 视杆及视锥细胞均有。从光镜下初步计数, 视杆略多于视锥。这种蛇昼夜均有活动, 以早晨和黄昏活动为主。同样是晨昏性活动的尖吻蝮 (*Deinagkistrodon acutus*) 和竹叶青 (*Trimeresurus stejnegeri*), 其视杆细胞的数量不同程度地较视锥细胞为多, 是否与不同种蛇生活习性的演变程度不同有关, 值得通过显微分光图像分析仪精确统计后作进一步探讨。

从视网膜感受细胞层, 联系细胞层和神经节细胞层三个层次的细胞比例进行分析; 夜行性动物的视网膜, 视细胞多于联系细胞, 而联系细胞又多于神经节细胞。这样, 多个视杆细胞总和到同一个双极细胞 (内核

层), 又由多个双极细胞总和到一个神经节细胞上, 每个神经节细胞有较大的感受域, 大大提高了视网膜的光敏度 (light sensitivity), 但视锐度 (visual acuity) 较差, 银环蛇等夜行性蛇类正属于这种类型。昼行性的动物视网膜特点, 是视细胞少于联系细胞而与神经节细胞相当, 所以它没有夜视动物由于感受细胞向节细胞会聚所引起的成象模糊, 提高了视锐度, 但由于缺乏会聚不利于提高光敏度。眼镜蛇等昼行性蛇类属于这种类型。晨昏性蛇类既保持了白昼动物视网膜的特征具有一定的视锐度, 又兼有视杆细胞粗长的外段, 增加吸收光量子的机会, 提高了光敏度, 所以适应于较弱的光线环境活动。

综上所述, 足见这三种毒蛇各具有与其生活习性相适应的视细胞类型和视网膜结构基础。

## OBSERVATIONS ON THE RETINAS OF THREE SPECIES OF SNAKES WITH DIFFERENT HABITS UNDER LIGHT AND ELECTRON MICROSCOPES

(Plates XV—XVI)

Huang Meihua Xu Bailin Zhu Fengxue  
(Zhejiang Medical College)

### Abstract

This article treats of the retinal features of the diurnal *Naja naja atra*, the nocturnal *Bungarus multicinctus multicinctus* and the crepuscular *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus*. The retina consists mainly of photoreceptors, bipolar neurons and ganglion cells.

There are two types of visual cells in the retina of *N. n. atra*: the large single cones and the double cones. The retina has a structure similar to that of *Natrix natrix*, with the inner nuclear layer being multilayer and situated between the single outer nuclear layer and the ganglion-cell layer. Such a structure prevents the image from getting blurred, enhances the acuity of vision, and is adapted for the use in diurnal

activity.

The photoreceptor cells of *B. m. multicinctus* are mainly composed of rods which greatly outnumber the multilayer bipolar cells and the comparatively few single layer ganglion cells. Impulses received by many visual cells are conducted collectively into one ganglion cell so that each ganglion cell has a greater visual threshold, providing the snake with an increased light sensitivity for nocturnal activity.

In *A. b. brevicaudus*, the photoreceptors comprise large single cones and rods. They are less than bipolar cells but more than ganglion cells. This is suitable for crepuscular activity.



# 中国两栖爬行动物分布聚类区的初步探讨

潘炯华 刘成汉 曾泳君  
(华南师范大学生物系)

以往作者在研究动物分布时多借助于传统的方法,即根据优势种、广布种和土著种再结合自然地理条件进行描述性的分析。近几十年由于电子计算机的产生和应用,国外一些研究借助于电子计算机利用聚类分析法来探讨动物分布的规律,使研究结果从定性水平提高到定量水平,并取得了比较理想的效果。本文试用聚类分析方法并借助于电子计算机对我国两栖爬行类在各省的分布进行聚类研究,期能为我国两栖爬行类的分布规律进行一些探讨。

## 材料及方法

《中国两栖动物系统检索》和《中国爬行动物系统检索》两专著中分别总结了我国的两栖类有204种(及亚种),爬行动物有315种,两专著发表后,据我们所知迄今又有144篇关于我国两栖爬行动物分类调查方面的文献发表,在这些文献的记载中,种类又有所增加,若干种分布地区有所扩大。同时,对一些种名在分类上有所订正。

我们在《中国两栖动物系统检索》与《中国爬行动物系统检索》两书记载中国两栖爬行动物种类的基础上,补充了132篇文献的记录,包括种类的增加,分布记录的扩大和各种名的订正。经初步统计结果,全国两栖

类有243种,爬行类有384种,可将其分别列成两个完整的“中国两栖动物名录及地理分布表”和“中国爬行动物名录及地理分布表”。\*

两表所列种类及分布作为原始数据,参照 Андреев 及 Решетников (1978) 的方法,在 ALGOL—J121 电子计算机上进行聚类分析的运算,工作大致按以下步骤进行:

将中国243种两栖类及384种爬行类在28个省内的有或无记载制成二态编码的即1.0的数据表。

为比较各省间两栖爬行类种类组成的相似性,首先选用表征相似程度的定量指标为关联系数,关联系数的计算公式如下:

$$a_{ij} = 2m(R_i \cap R_j) / m(R_i) + m(R_j)$$

式中:

$a_{ij}$  为*i*省同*j*省的关联系数。

$m(R_i)$  为*i*省内记载的两栖类或爬行类的种数。

$m(R_j)$  为*j*省内记载的两栖类或爬行类的种数。

$m(R_i \cap R_j)$  为在*i*省内和*j*省内两栖类或爬行类相同的种数。

由此建立各省间的两栖类和爬行类的关

本文初稿承张孟闻教授、丁汉波教授、赵尔宓副研究员、黄祝坚先生提供宝贵意见进行了修改,特此致谢。

\* 排印时编者将此表略去。



联系系数矩阵。然后对关联系数矩阵进行系统聚类分析。最后得到两栖类、爬行类两份完整的资料如表。我们在方法上作了探讨，分别采取了几种方法，包括最短距离法，中间距离法，类平均法，离差平方和法，所得结果基本上是一致的，经比较我们采用中间距

离法。  
根据附表即可方便地绘制聚类区图如下(图1, 2)。  
从图1及图2可见到我国两栖爬行类在任何两省间相似度的定量差别，其中相似度 $>0.4$ 的聚类区为：

两 栖 类

相似度： $>0.9$  (黑龙江—吉林)

$>0.8$  (黑龙江—吉林—辽宁)  
(山东—河北)  
(江西—福建)

$>0.7$  (黑龙江—吉林—辽宁—内蒙)  
(山东—河北—山西)  
(江西—福建—浙江)  
(江苏—河南)

$>0.6$  (黑龙江—吉林—辽宁—内蒙)  
(山东—河北—山西)  
(江西—福建—浙江—湖南—安徽)

$>0.5$  (黑龙江—吉林—辽宁—内蒙)  
(山东—河北—山西)  
(江西—福建—浙江—湖南—安徽—广东)

$>0.4$  (黑龙江—吉林—辽宁—内蒙—河北—山东—山西—河南—江苏—青海)  
(江西—福建—安徽—浙江—湖南—广东—广西—贵州)  
(甘肃—陕西)

爬 行 类

(黑龙江—吉林)

(黑龙江—吉林—辽宁)  
(江西—湖南)

(黑龙江—吉林—辽宁)  
(江西—湖南—安徽)  
(浙江—福建)

(黑龙江—吉林—辽宁—河北—山西)  
(江西—湖南—安徽—江苏—湖北)  
(浙江—福建)  
(广东—广西—海南岛)

(黑龙江—吉林—辽宁—河北—山西—山东)  
(江西—湖南—安徽—江苏—湖北—湖南)  
(浙江—福建)  
(广东—广西—海南岛)  
(内蒙—宁夏)

(黑龙江—吉林—辽宁—河北—山西—山东)  
(江西—湖南—安徽—江苏—湖北—湖南—陕西—甘肃)  
(云南—贵州—浙江—福建—广东—广西—海南岛)  
(内蒙—宁夏)

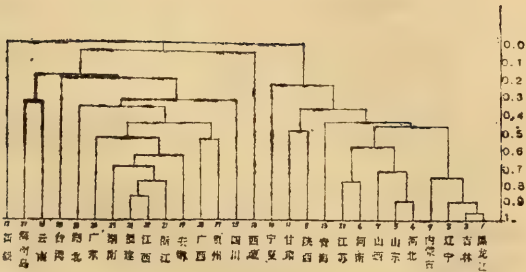


图1 中国两栖类各省分布聚类区图

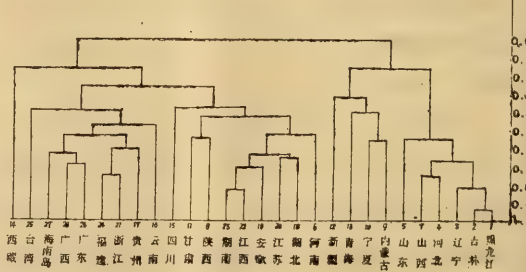


图2 中国爬行类各省分布聚类区图

表 中国两栖类及爬行类聚类归类顺序表

聚类 次数	两 栖 类			爬 行 类		
	聚类号别		相似性	聚类号别		相似性
	p	q		p	q	
1	1	2	0.96	1	2	0.9375
2	1	3	0.8980	22	23	0.8271
3	4	5	0.8889	1	3	0.8125
4	22	24	0.8649	4	7	0.75
5	21	22	0.7795	21	24	0.75
6	6	20	0.7777	19	22	0.7003
7	1	9	0.7575	26	28	0.688
8	4	7	0.7210	1	4	0.6646
9	21	23	0.6954	18	20	0.6519
10	19	21	0.6351	18	19	0.6295
11	4	6	0.5742	26	27	0.6249
12	17	28	0.5416	17	21	0.6014
13	19	26	0.5367	9	10	0.5517
14	8	11	0.4878	1	5	0.5481
15	1	4	0.4620	8	11	0.5393
16	17	19	0.4500	17	26	0.5292
17	1	13	0.4357	6	18	0.5175
18	1	8	0.3643	16	17	0.4706
19	17	18	0.3581	6	8	0.4195
20	16	27	0.3333	9	13	0.3922
21	15	17	0.3176	16	25	0.3898
22	1	10	0.2300	6	15	0.3723
23	15	25	0.1996	9	12	0.3109
24	15	16	0.1820	6	16	0.2542
25	14	15	0.0455	6	14	0.1660
26	1	14	0	1	9	0.1510
27	1	12	0	1	6	0

在相似度为0.40时，尚有以下一些省不  
与其它任何省形成聚类关系（省名后括弧内  
数字是该省与其它省的最大相似度）：

两栖类		爬行类	
新疆	(0.01)	西藏	(0.16)
西藏	(0.04)	新疆	(0.31)
台湾	(0.2)	四川	(0.37)
宁夏	(0.23)	青海	(0.39)
四川	(0.32)	台湾	(0.39)

分 析 与 讨 论

本文初步总结了我国两栖爬行类已有的  
记载，其中两栖类共 243 种，爬行类共 384

种，从两栖爬行类在中国各省的分布记录，  
可看出一个明显的特点，即中国北部的省种  
类均很少，而南部的省种类则显著增加，如  
黑龙江有两栖类12种，爬行类15种。吉林省  
有两栖类13种，爬行类17种，内蒙有两栖类  
8种，爬行类18种，新疆有两栖类5种，爬行  
类37种。另一方面，云南有两栖类77种，爬  
行类136种；广西有两栖类72种，爬行类130  
种；广东有两栖类31种，爬行类 122 种；海  
南岛有两栖类37种，爬行类 107 种。位于中  
国中部的省记载的两栖爬行类的种数则比北  
部的省多，比南部的省少。在中国，这种由  
北向南两栖爬行类种类逐步增加的现象，一  
方面表明中国两栖爬行类的分布受纬度明显  
的影响，即纬度愈高，种类愈少。另一方面  
也表明尽管我国两栖爬行类的调查还不十分  
彻底，在国内各省调查的深度也不一致，但  
总的说来本文中总结的中国已有的两栖爬行  
类的记载也基本上可以反映出我国两栖爬行  
类分布的概貌，同时也表明对我国各省两栖  
爬行类的分布进行聚类分析的研究是基本具  
备了可信的前提。

聚类分析是一种具有高度概括性和准确  
性的显示总体与局部和局部与局部之间定量  
相似或差异的方法，根据本文中聚类分析所  
得图 1 及图 2 的结果，可以看出中国两栖爬  
行类在各省分布聚类区的一些明显特点如下：

1. 两栖类分布聚类区（图1）

（1）在我国偏北部的13个省、偏南部  
的13个省、西藏、新疆、四个区域间相似度  
最小(<0.09)。

（2）在偏北部的13个省中，有几个省  
间相似度明显地更大，即(1)黑龙江、吉林、  
辽宁、内蒙之间(相似度0.76)；(2)河北、  
山东、山西之间(相似度0.72)；(3)江苏、  
河南之间(相似度0.78)。

（3）在偏北部的13个省中，陕西、甘  
肃、青海、宁夏四个省的独特性均较强、与  
其它省的相似度较小(<0.44)，其中甘肃和



陕西略为接近(相似度0.49)。

(4) 在偏南部的13个省中,福建、浙江、江西、湖南四省间相似度较大( $>0.7$ ),其次为这四个省与广东、安徽、广西及贵州之间相似度 $>0.54$ 。

(5) 在偏南部的13个省中,四川、湖北、台湾、云南、海南岛独特性均较强,与其它省的相似度很小( $<0.36$ )。

## 2. 爬行类的分布聚类区(图2)

(1) 在我国偏北部的10个省、西藏、其余17个省三个区域之间相似度很小( $<0.13$ )。

(2) 在偏北部10个省中相似度明显较大的有(1)黑龙江、吉林、辽宁之间(相似度0.81);(2)河北、山西之间(相似度0.75)。

(3) 属于偏北部的内蒙、宁夏、青海、新疆四个省(区)独特性均较强,四省(区)之间有不小的相似性(相似度0.31—0.55),但与其它省间的相似度很小(0.15)。

(4) 其余的17个省中河南、湖北、江苏、安徽、江西、湖南、陕西、甘肃、四川九个省与云南、贵州、浙江、福建、广东、广西、海南岛、台湾八个省(区)之间从总体上相似度很小(相似度0.25)。

(5) 这17个省中相似度明显较大的有(1)湖南、江西、安徽、江苏、湖北之间(相似度 $>0.63$ );(2)浙江、福建(相似度0.75);(3)广东、广西、海南岛之间(相似度0.63)。

(6) 甘肃与陕西比较相似(相似度0.54),但与其它省相似度甚小( $<0.42$ )。四川、台湾的独特性均较强,与其它省(区)的相似度分别 $<0.37$ 和0.39。

## 3. 两栖类及爬行类分布聚类区

(1) 在西藏、新疆、青海、陕西及甘肃、四川、台湾七个省(区)内无论两栖类或

爬行类都表现出相当明显的独特性。

(2) 在中国北部的黑龙江、吉林、辽宁、内蒙、宁夏、河北、山东、山西,以及中国南部的云南、贵州、广西、广东、浙江、福建、海南岛也分别地共同具有两栖爬行类明显的特点,它们是我国两栖爬行类中古北界和东洋界代表种的典型分布区。

(3) 中国中部及东部属古北界与东洋界接壤的过渡地带,两栖爬行类分布聚类区并不很一致,其中湖南、江西、安徽、江苏、湖北在爬行类表现出比较明显的独特分布聚类区,而在两栖类则湖北的独特性较强,江苏较接近北部,江西、安徽与湖南较接近于南部。

(4) 两栖类在云南、海南岛的种类虽然也近似于华南几省,但在这两区内的地区性特点却比爬行类显示得更强。

有关我国两栖爬行类分布区的划分或地理区划方案迄今尚未见有报道,以往一些作者在研讨我国局部地区两栖爬行类的区系分布时多以郑作新等(1956)提出的“中国动物地理区划”中的分区进行比较。如将本文中我国两栖类或爬行类分布聚类区与郑作新等的分区内包括的省相比,则大体上可见到一方面有相当程度的类似,另一方面也有明显的差别,当然郑作新等的分区是根据动物区划的综合原则提出的,在动物分布方面则以鸟类及哺乳类为主要依据,分区的界线不是行政区的省界而是自然地理的景观带,因此本文中单纯地以种类的多少和相似度并以省为界的分布聚类区是不能与之进行简单对比的。但是,通过本文中分布聚类区所显示的差别,我们仍有更充分的依据来设想,进一步根据我国两栖爬行类分布区系特点,综合地制定出我国两栖爬行动物的地理区划,应该是具有相当不同的特点的。而本文研究的结果,将为这一工作提出一个重要的参考依据。



# A PRELIMINARY STUDY ON THE DISTRIBUTIONAL GROUPING DISTRICTS OF CHINESE AMPHIBIANS AND REPTILES

Pan Jionghua    Liu Chenghan    Zeng Yongjun

*(Department of Biology, South China Normal University)*

## Abstract

This paper reports the distributional grouping districts of 243 species of amphibians and 384 species of reptiles found in 28 provinces and regions of China by set theory methods. Quantitative differences in resemblance between the distributions of the amphibians and reptiles of any two areas are shown in diagrams 1 and 2, respectively. Any two areas

with a resemblance value higher than 0.4 group together while those whose value is equal to or lower than 0.4 do not group. The features of the grouped areas are discussed. The results provide scientific basis for the studies of the law of distributions of these animals over China and for the divisions of China's zoogeographical zones.

# 广东省大陆两栖类的调查 及区系研究

潘炯华 刘成汉 钱雄光

(华南师范大学生物学系)

广东省的两栖动物, 前人有过不少的报道, 共记录了广东的两栖动物34种。

我们于1980—1984年间在潘炯华教授主持和指导下, 对广东省大陆的两栖动物进行了调查。调查范围包括广州、佛山、惠阳、韶关、肇庆、梅县、湛江等各个地区的35个县(市)和珠海、深圳两个特区。此外, 还调查了珠江口和韩江口附近的一些岛屿的两栖动物, 包括大铲、担杆、内伶仃、桂山、北尖、荷包、外伶仃、大万山、大小横琴、淇澳和南澳等11个海岛。参加野外调查的工作人员除执笔者外, 还有苏炳之、王志高、袁振生、卫焕荣、吴正泰、叶振腾、何海晏、钟松茂、陈先贵等, 此外还得到连州师范等五所中等师范学校和始兴中学等二十四所中学的领导和师生大力支持, 采集了当地许多两栖动物的标本。

## 调查结果

经五年调查, 共得标本三千余号, 计39种(含亚种及待定名的蛙属一种), 加上原有记录未采到标本者2种(大鲵、大头蛙), 广东大陆共有两栖动物41种, 分隶于15属、8科、2目(另有双带鱼螈、黑耳蛙虽有记载但打上问号者, 暂不列入)。其中无斑肥螈、小角蟾、瑶山髭蟾、竹叶蛙、阔褶蛙、无声

囊树蛙、花狭口蛙海南亚种等7种(亚种)为广东省两栖动物的新记录。

广东省大陆各种两栖动物的名称及分布见表1。

## 区系组成及其特点

1. 根据表1、表2, 广东已知的41种两栖动物中, 属于东洋界的种类有38种, 占92.7%; 在我国广布于古北界与东洋界的仅有3种, 占7.3%。属于东洋界的38种中, 主要分布于华中区的11种, 占全省的26.8%; 主要分布于华南区的11种, 占全省的26.8%; 广泛分布于华中与华南区的种类有16种, 占全省的39%。由此可见, 广东省两栖动物的区系组成以东洋界华中区与华南区共有的种类占优势, 并且华中区与华南区成分基本相等, 古北界的成份则很少。

2. 从表1可知, 11种主要分布于东洋界华中区的种类, 分布在粤北区的有: 肥螈、无斑肥螈等10种; 分布在粤西区的有:

1. 本文记述了广东大陆以及珠江口和韩江口十一个岛屿的两栖类。

2. 分布密度级指每个捕捉单位时间五小时内, 在同一采区随机可捕捉的数量, A级4只以上, B级3只, C级2只, D级1只。

表1 广东省两栖动物名录及分布

种 名	广东省内分布					从属区系			古北界
	粤北 区	粤东 区	粤西 区	沿海 区	垂直分布 m	东洋界 华南区	华 中 区	华 中 华 南 区	
1. 大鲵 <i>Andrias davidianus</i> (Blanchard)	○								↓
2. 肥螈 <i>Pachytriton brevipes</i> (Sauvage)	●	●			450—1200		↓		
3. 无斑肥螈 <i>Pachytriton labiatum</i> (Unterstein)	▲				450—650		↓		
4. 中国瘰螈 <i>Paramesotriton chinensis</i> (Gray)	●		●		450		↓		
5. 香港瘰螈 <i>Paramesotriton hongkongensis</i> (Myers et Leviton)				●	350	↓			
6. 潮汕蝾螈 <i>Cynops orphicus</i> Risch		●			500—1200	↓			
7. 淡肩角蟾 <i>Megophrys boettgeri</i> (Boulenger)		●			1260		↓		
8. 白颌大角蟾 <i>Megophrys lateralis</i> (Anderson)	●				400—600		↓		
9. 小角蟾 <i>Megophrys minor</i> Stejneger	▲		▲	▲	350—450		↓		
10. 瑶山髭蟾 <i>Vibrissaphora yaoshanensis</i> Liu et Hu	▲				750			↓	
11. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> Cantor	●				500—750				↓
12. 黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i> Schneider	●	●	●	●	50—750			↓	
13. 中国雨蛙 <i>Hyla chinensis</i> Günther	●				400—1220		↓		
14. 华南雨蛙 <i>Hyla simplex</i> Boettger			●	●	50—300	↓			
15. 弹琴蛙 <i>Rana adenopleura</i> Boulenger	●				400—1300			↓	
16. 蛙属的一种 <i>Rana</i> sp.			●		400	↓			
17. 沼蛙 <i>Rana guentheri</i> Boulenger	●	●	●	●	50—600			↓	
18. 日本林蛙指名亚种 <i>Rana japonica japonica</i> Günther	●	●			500—1200		↓		
19. 阔褶蛙 <i>Rana latouchii</i> Boulenger	▲				500—1200		↓		
20. 泽蛙 <i>Rana limnocharis</i> Boie	●	●	●	●	50—1200			↓	
21. 大头蛙 <i>Rana kuhlii</i> Dumeril et Bibron		○						↓	



广东省内分布						从属区系			古北界
种名	粤北 区	粤东 区	粤西 区	沿海 区	垂直分布 m	东 洋 界			
						华南 区	华中 区	华中 华南 区	
22. 大绿蛙 <i>Rana livida</i> (Blyth)	●	●	●	●	350—600			↓	
23. 长趾蛙 <i>Rana macrodactyla</i> Günther				●	30	↓			
24. 黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i> Hallowell	●				500—700				↓
25. 花臭蛙 <i>Rana schmackeri</i> Boettger	●	●	●		350—500		↓		
26. 棘胸蛙 <i>Rana spinosa</i> David	●	●	●	●	300—1200			↓	
27. 台北蛙 <i>Rana taipehensis</i> van Denburgh	●	●	●	●	50—350	↓			
28. 虎纹蛙 <i>Rana tigrina rugulosa</i> Weigmann	●	●	●	●	50—450			↓	
29. 竹叶蛙 <i>Rana versabilis</i> Liu et Hu	▲		▲		400—500			↓	
30. 尖舌浮蛙 <i>Oedozygia lima</i> (Gravenhorst)	●	●		●	50—350	↓			
31. 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i> (Boulenger)	●	●	●	●	150—810			↓	
32. 大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i> Blanford	●		●		400—700		↓		
33. 斑腿树蛙 <i>Rhacophorus leucomystax</i> (Gravenhorst)	●	●	●	●	50—600			↓	
34. 无声囊树蛙 <i>Rhacophorus mutus</i> Smith			▲	▲	100—300	↓			
35. 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i> Boulenger			●		350—580			↓	
36. 小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i> Vogt	●		●	●	400—750			↓	
37. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i> (Dumeril et Bibron)	●	●	●	●	50—650			↓	
38. 花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i> (Hallowell)	●	●	●	●	50—650			↓	
39. 花细狭口蛙 <i>Kalophrynus pleurostigma interlineatus</i> (Blyth)				●	50—150	↓			
40. 花狭口蛙指名亚种 <i>Kaloula pulchra pulchra</i> Gray	●	●	●	●	50—200	↓			
41. 花狭口蛙海南亚种 <i>Kaloula pulchra hainana</i> Smith				▲	50	↓			

表内符号说明: ▲ 广东省新记录    ● 原有记录采到标本    ○ 原有记录未采到标本

中国瘰螈、小角蟾等4种；分布在粤东区的有：日本林蛙指名亚种、花臭蛙等4种；分布于沿海区的仅有一种，即小角蟾（小角蟾除华中区外亦分布于西南区）。与此同时，11种属于东洋界华南区的种类分布在本省的粤北区者有：台北蛙和尖舌浮蛙2种；分布在粤西区的有：华南雨蛙、无声囊树蛙等4种；分布于粤东区的有：潮汕蝶螈、台北蛙等4种；分布于沿海区的则有：华南雨蛙、长趾蛙、台北蛙等3种。统计数据见表3。

据上所述可以看出，11种主要分布于华中区的种类，在我省分布的趋向是由北向南逐渐减少；11种主要分布于华南区的种类，在我省分布的趋向是由北向南逐渐增多，其中长趾蛙、花细狭口蛙、花狭口蛙海南亚种仅见于沿海区，这也说明两栖动物的分布，在本省愈向南热带成份愈重。



图3 广东省大陆两栖动物垂直分布示意图  
虚线 示垂直分布之幅度

图1 广东省大陆两栖动物垂直分布示意图

3. 自北向南分布的古北界、东洋界广布种大鲵、中华大蟾蜍、黑斑蛙3个种，在广东都仅见于粤北区南岭山脉的南侧小部分地区，往南则未有发现。其中大鲵见于连县、连山、连南，黑斑蛙主要见于乐昌和连

县，中华大蟾蜍往南可达始兴。  
由南方向北分布的东洋界华南区种类台北蛙、尖舌浮蛙、花狭口蛙指名亚种3个种中，台北蛙、尖舌浮蛙均超越广东中部分布到粤北区的始兴等县；花狭口蛙指名亚种亦渗入本区南部的龙门县。

表2 广东省两栖动物区系成份的比较

区系	东 洋 界			古北界
	华南区	华中区	华南、华中区	
种数	11	11	16	3
百分率(%)	26.8	26.8	39	7.3

表3 广东省内各区两栖动物区系成份的比较

	东 洋 界			古北界
	华南区	华中区	华南、华中区	
粤北	3	10	14	3
粤西	5	4	13	
粤东	4	4	10	
沿海	9	1	11	

4. 广东省的两栖类在区系上明显地反映了受自然条件的影响。本省地处热带、亚热带范围，气候温暖，雨量充沛，其特点是温热多雨，春季雨天特多，夏季高温湿热，暴雨集中，秋季台风入侵频繁，冬季很少严寒，十分有利于两栖动物的生长和繁殖，本省的山脉多呈南北走向，有利于动物的纵向渗透，因此广东北部、中部和南部两栖类分布的种类都达20种以上，相差不很悬殊，并且相互交错分布的种类很多(参阅表1)。

从水平分布角度来看，广东省各区的优势种，也就是广布种，包括：山涧生活的有华南湍蛙和棘胸蛙；丘陵平原、草丛、旱作地广布的有泽蛙、黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙、花姬蛙；树栖生活的广布种有斑腿树蛙；湖沼、池塘或水田广布的有虎纹蛙、沼蛙；掘土穴居生活的有花狭口蛙指名亚种。上述这些广布种和优势种有许多具有重要经济意义，例如虎纹蛙和棘胸蛙在广东称为田鸡和石鸡，为珍贵的食品，黑眶蟾蜍的蟾酥，为三十多种中成药的重要原料，花狭口蛙指名



图 2 广东省两栖动物调查点及分区图

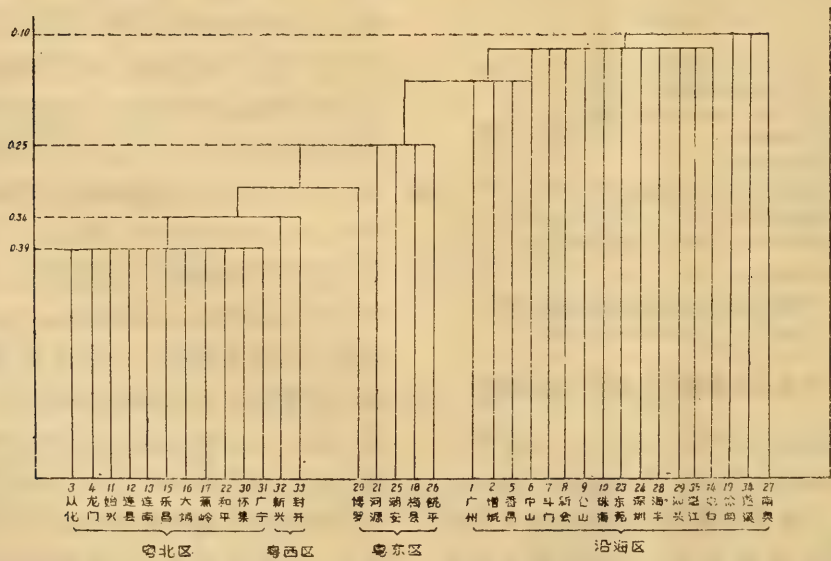


图 3 广东省大陆两栖动物主要调查点动态聚类图



亚种, 据食性分析, 捕食白蚁和蚂蚁很多, 也有一定的经济意义。至于各种蛙类捕食害虫(包括树蛙捕食林木害虫)的作用, 是众所周知的。

广东省两栖动物的垂直分布与其他各地已有报道略同。广东省山脉的最高峰石坑崆为海拔 1,929 米, 位于粤北与湖南交界处, 其余山脉的海拔高度多数在 1,000m 以下, 两栖类的种类以海拔 1,000 m 以内最多, 海拔 1,000m 以上的种类明显减少。根据调查结果, 高纬度分布的种类一般为高海拔分布, 低纬度分布的种类则低海拔分布。广东省大陆两栖动物主要种类垂直分布参看图 1。

## 省内两栖动物地理区划

根据本省各地地理条件和两栖动物在省内各地组成成分的差异, 并运用模糊聚类分析法所得的结果\*, 我们把广东两栖动物的分布划分为四个地区, 即粤北区、粤西区、粤东区和沿海区(图2, 3), 其中粤北区属华中区, 其他区均属华南区范围。现分别叙述如下:

### 1. 粤北区

本区属南岭山地, 北界与湖南省临武、宜章、江西的大庾、定南、寻邬等县相接, 多为崇山峻岭, 海拔高度可达 1,000—2,000 m; 南界在北回归线附近, 地形以山地为主, 并夹有或大或小的盆地, 森林茂密, 人口较稀疏, 所以保留较多未经人工干扰的地方, 两栖动物的种类和数量都多。因本区与湖南、福建接壤, 有大量华中区成分渗入。

本区共有两栖类 30 种, 占全省种类总数的 73.2%, 其中主要分布于华中区的有 10 种, 占该区种数的 33.3%; 主要分布于华中、华南区的有 14 种, 占该区种数的 46.7%; 主要分布于华南区的有 3 种, 占该区种数的 10%; 广泛分布于古北界和东洋界的 3 种, 占该区种数的 10%。本区占有全省 90% 的华

中区种, 以华中、华南共有种占优势, 华南区种类很少, 显然本区从属于华中区。

在现知的 41 种广东省的两栖类中, 分布仅限于粤北的种类有: 大鲵、白颌大角蟾、瑶山髭蟾、中国雨蛙、弹琴蛙、阔褶蛙、黑斑蛙和中华大蟾蜍等 7 种。本区的棘胸蛙在连县的瑶安、谭岭、蕉岭的北砾、大埔的大东等地分布密度为 A 级, 虎纹蛙为 C 级\*。

### 2. 粤西区

本区位于西江下游两岸, 并与广西交界, 有云开大山, 海拔高度大都在 1,000 m 以下, 山林茂盛, 水源充足, 是广东省木材、茅竹的主要产地。因本区与两栖类种类丰富的广西相连, 区内并有各种生态景观, 所以两栖类的种数也多, 仅次于粤北区。

粤西区共有两栖类 22 种, 其中属于华中区的只有 4 种, 占本区种类 18.2%, 华中、华南区共有种 13 种, 占本区种数的 59%, 属于华南区的有 5 种, 占本区种数的 22.7%, 华南区成分比例高于粤北区。

在本区封开、新兴采获一种待定名的臭蛙 (*Rana* sp.) 与云南的滇南臭蛙形态较接近, 均属体形较大的臭蛙, 可能是地理隔离而形成的两个亲近种。本区的棘胸蛙、沼蛙分布数量都很大, 在黑石顶为 A 级, 虎纹蛙为 C 级, 此外, 斑腿树蛙、花姬蛙、泽蛙、华南湍蛙在本区分布都较密。

### 3. 粤东区

本区的东部和北部均属于莲花山脉的山区, 与福建省相邻, 最高峰有海拔千多米, 西部的罗浮山高达海拔 1115m, 地形比较复杂, 但南部则是丘陵平原, 人口稠密, 植被破坏较为严重。本区与同一纬度的粤西区相比较, 两栖动物的种类和数量都少一些。

粤东区有两栖动物 18 种(过去曾记载本区罗浮山有双带鱼螈, 因未证实, 未列入),

\* 限于篇幅, 属于计算部分在本文中未列入。

其中华中区种类4种，占本区种类的22.2%，华中、华南区共有种10种，占55.6%，属华南区的种有4种，占22.2%。在省内仅见于粤东区分布的种类有潮汕蝾螈 (*Cynops orphicus*) 和淡肩角蟾。

4. 沿海区

本区为包括广州、汕头、湛江近郊、珠江和韩江三角洲及雷州半岛在内的沿海平原丘陵区，西部与广西相连，东部与闽西相连，共有两栖类21种，热带成分强，其中属于华南区种类有9种，占本区种数的42.9%，是华南区成分占百分比最高的一个区。华中、华南区共有种11种，占本区种数52.4%，华中区种类仅1种，占4.8%。

在省内分布仅限于沿海区的种类有：花狭口蛙海南亚种，花细狭口蛙，长趾蛙等3种，还有无声囊树蛙和华南雨蛙2种也只限于接近沿海区的部分。在东莞县虎门附近大岭山采获的小角蟾和广州近郊从化县采获的无斑肥螈，分别是两个华中区种的分布南界。

根据调查，大陆邻近的海岛，包括南澳岛和珠江口附近的十个岛屿都有两栖动物分布，但未发现有尾两栖类，各海岛分布的种类均见于大陆沿岸，并无特有种类(见表4)，说明这些岛屿是大陆部分山脉的延续，由于海侵的结果才与大陆分离开来。雷州半岛水源较缺，河流少，两栖动物的种类和数量都不多，值得注意的是在这里采到花狭口蛙海南亚种。

表4 珠江口及韩江口十一个岛屿两栖动物分布表

			大 铲	担 杆	内 伶 仃	桂 山	北 尖	荷 包	外 伶 仃	万 山	大 横 琴	淇 澳 岛	南 澳 岛
1	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i> Schneider	卅	卅	卅	卅	卅	卅		卅	卅	卅	卅
2	沼蛙	<i>Rana guentheri</i> Boulenger			卅	卅		+	卅		卅	卅	卅
3	泽蛙	<i>Rana limnocharis</i> Boie			+	卅		卅	+	卅	卅	卅	卅
4	长趾蛙	<i>Rana macrodactyla</i> Guenther									卅	卅	
5	台北蛙	<i>Rana taipehensis</i> van Den Burgh			卅							卅	
6	虎纹蛙	<i>Rana tigrina rugulosa</i> Wiegmann							卅	卅	卅	卅	+
7	尖舌浮蛙	<i>Ooeidozyga lima</i> (Gravenhorst)									卅	卅	
8	斑腿树蛙	<i>Rhacophorus leucomystax</i> (Gravenhorst)		卅	卅	卅		卅		卅	卅	卅	
9	饰纹姬蛙	<i>Microhyla ornata</i> (Dumeril et Bibron)				卅				+	卅		
10	花姬蛙	<i>Microhyla pulchra</i> (Hallowell)								卅	卅		卅
11	花狭口蛙指名亚种	<i>Kaloula pulchra pulchra</i> Gray	卅	卅		卅		卅	卅	+	卅		
	采集数量		5	11	18	21	2	9	12	63	107	89	18
	采集种类		2	3	5	6	1	5	4	7	10	8	5

注：1. 1981年5、6月间在桂山、内伶仔、万山三岛采到蝌蚪三瓶，经鉴定为斑腿树蛙、花姬蛙、饰纹姬蛙和黑眶蟾蜍四种。1980年8月5日在淇澳岛采有长趾蛙、花姬蛙蝌蚪。  
2. 卅表示多；卅表示次多；卅表示一般；+表示稀有。

广东大陆与邻区两栖动物比较

根据广东省毗邻地区现在已记录的种及亚种数目，广东大陆的两栖动物与纬度基本相同的广西相似程度最大，广西的72种（亚种）两栖动物中与广东相同的有33种，占广东全省种数的80.5%；其次为福建，与广东相同的有28种，占广东现有记录的种数的

68.3%；湖南省与广东省相同的也有28种，与福建的相似程度基本相同；江西与广东的相似程度较小，相同种只有23种，占广东全省种数的58.5%；海南岛有许多独特的种类，与整个广东大陆种类的相似程度最小，相同种只有20种，占广东全省种数的48.8%（表5），但是广东沿海区的种类与海南岛的相似程度却很强，沿海区21种中与海南岛相同的有16种，占沿海区种类数的76.2%，特



别是热带性种类相同的很多。

广东省大陆各区与邻省接壤地区两栖动物区系组成成分相比较,可以看出湘南区与粤北区的相似程度最强,粤北区30种两栖类中与湘南区相同的有23种,占粤北区种数的76.7%,其次是广西瑶山区与粤西区的相似程度也较强,粤西区22种两栖动物与广西瑶山区相同的有15种,占粤西区种数的68.2%;

再次是闽南区与广东沿海区、闽西区与粤东区,广东沿海区21种两栖动物中与闽南区相同的13种,占广东沿海区种数的61.9%;粤东区18种两栖动物中与闽西区相同的11种,占粤东区种数的61.1%。

以上所述情况与各区的自然条件、纬度以及区系的形成历史等方面都有密切关系。

表5 广东省大陆与毗邻地区两栖动物的比较

毗 邻 地 区	湖 南	江 西	福 建	广 西	海 南 岛
种及亚种数目	51	29	45	72	37
相同种数	28	24	28	33	20
占广东省种数的百分数	68.3%	58.5%	68.3%	80.5%	48.8%

STUDIES ON AMPHIBIAN FAUNA OF THE MAINLAND AND  
SOME ADJACENT ISLANDS OF GUANGDONG PROVINCE

Pan Jionghua    Liu Chenghan    Qian Xiongguang  
(Department of Biology, South China Normal University)

Abstract

The southernmost province of China, Guangdong, lies within 102°15'-117°18'E and 20°10'-25°31'N. It has a total area of more than 200,000 km<sup>2</sup> and a tropical and subtropical climate marked by high temperature and plentiful rainfall. It has the highest mean annual temperature of any province, which increases from 19℃ in the north to 25℃ on the Hainan Island, and a mean annual precipitation of more than 1,000 mm. It is high in the north and low in the south, with wide areas of hills and mountains, where many kinds of plants grow in profusion. Guangdong abounds in amphibians because of the favourable natural

conditions.

Expeditions to the mainland and 11 islands adjacent to the estuaries of the rivers of Zhujiang and Hanjiang were made in the years 1980-1984, during which some 3,000 specimens of 39 species and subspecies were collected. Although not captured by the authors, 2 formerly reported species, *Andrias davidianus* and *Rana kuhlii*, are thought to exist in continental Guangdong. The total number of amphibian species should therefore be 41. Among the captured animals, there are 6 new provincial records and an undetermined *Rana* species which looks quite similar to *Rana tiannanensis*.



According to the distribution of amphibians, the mainland of Guangdong can be divided into 4 zones: 1) the Northern Guangdong area, 2) the Western Guangdong area, 3) the Eastern Guangdong area, and 4) the Coastal area. The Northern area consists mainly of mountains of the Nanling range and has 30 species, making up 73.2% of the total. Of the 30 species, 10 are mainly found in Central China, 14 in both Central and South China, 3 mainly in South China, and 3 species are widespread both in the Oriental and Palaearctic regions. The Western area comprises the Yunkaidashan Mountains, mostly 1,000 m above sea level, and has 22 species, of which 4 are mainly found in Central

China, 13 in both Central and South China, 5 mainly in South China. The Eastern area includes such ranges as the Lianhua and Luofou, mostly 1,000 m in elevation, where 18 species live, 4 of which are mainly found in Central China, 10 in both Central and South China, 4 mainly in South China. The Coastal area is made up of the deltas of Zhujiang and Hanjiang, where 21 species are found. 9 of them are mainly distributed in South China, 11 are common both in Central and South China, and only 1 is known to live mainly in Central China. Table 1 gives the list of amphibians and their distribution over continental Guangdong.

# 北鲵属 *Ranodon*、山溪鲵属 *Batrachuperus*、 巴鲵属 *Liua* 和异鲵属 *Xenobius* 骨骼的 比较研究及其系统发育探讨

赵尔宓 张服基  
(中国科学院成都生物研究所)

近年来,国内对有尾两栖动物的分类研究渐多。其中,赵尔宓与胡其雄(1983, 1984)建立了巴鲵属 *Liua*,并对小鲵科进行了分类研究,张服基与胡其雄(1985)描述了异鲵属黑爪异鲵 *Xenobius melanonychus*。本文在骨骼比较的基础上,对北鲵属、山溪鲵属、巴鲵属及异鲵属的系统发育关系,以及和小鲵科其他属的关系进行了初步分析。

解剖标本如下:

秦巴北鲵 (*Ranodon tsinpaensis*)

CIB610101♂ CIB610356♂

CIB840030♀

山溪鲵 (*Batrachuperus pinchonii*)

CIB750499♂ CIB750450♂

CIB750397♂

无斑山溪鲵 (*B. karlschmidti*)

CIB750081♂

巴鲵 (*Liua shihi*)

CIB571569♂ CIB571490♀ CIB83H001♂

CIB83H002♂ CIB840003♂

黑爪异鲵 (*Xenobius melanonychus*)

CIB840020♀ CIB840021♂ CIB840022♂

## 骨骼特征的比较

### 1. 头骨

山溪鲵属和巴鲵属的头骨有较多的相似

性,如头颅形状、骨化程度、泪骨、犁骨、翼骨、下颌以及舌器等(图1、2、3)。它们的主要差异是:巴鲵属的颅顶较为隆起,额骨缝与顶骨缝明显呈脊状突起,上颌弓明显呈梯形,其前颌沟亦较山溪鲵属者小而不规则。此外,山溪鲵属犁骨齿列较短,大多近“~”形,齿数较少,内外两端一般不达内鼻孔和副蝶骨的边缘,前端不过内鼻孔水平;巴鲵属犁骨齿列呈“∧”形,齿数稍多,内枝短,但外枝长且达内鼻孔边缘,前端超过内鼻孔水平。从解剖可见,山溪鲵属鳞骨因横枝前端几乎消失,而呈“T”形(图1)。

北鲵属的泪骨、前颌沟及基舌软骨角状突等特征与巴鲵属和山溪鲵属相近(图1)。但其头颅明显较宽扁,且前后宽度几乎相等,上颌弓圆弧形,骨片较薄而弱,额骨缝与顶骨缝突起不明显,前颌沟较大,犁骨后端略微复盖副蝶骨前端。犁骨齿列呈“~”形,内外枝长度相近,内端近副蝶骨边缘,外端近内鼻孔边缘,其前端不过内鼻孔水平,犁骨齿较小而数目较多。此外,其上舌软骨亦不象巴鲵属和山溪鲵属有骨化现象,且后端变细(图3),翼骨前端达上颌骨后端水平(图1),鳞骨远端较窄小,下颌骨亦较细(图2),因此北鲵属与巴鲵属和山溪鲵属间存在较多的差异。

异鲛属和上述三属相比, 其差异均较多, 如颅顶明显低平, 鳞骨远端尖且其枕突(即横枝)后端明显突起, 方骨远端较膨大, 犁骨后端复盖副蝶骨的程度较北鲛属为大, 犁骨齿列“V”形, 位于犁骨后外缘, 泪骨不入外鼻孔。翼骨较宽大, 背面明显有3块小骨片, 前面一块细棒状且与上颌骨后端愈合, 此为骨化的残留腭方软骨。下颌明

显较粗而宽。上舌软骨大部分骨化, 末端较膨大; 第一鳃弓骨化, 角鳃骨与上鳃骨不愈合(图3)。但异鲛属头颅亦较窄长, 骨片较厚而牢固, 有基舌软骨角状突等特征与巴鲛属及山溪鲛属近似。

## 2. 椎骨

从所解剖的标本可见, 除北鲛属躯椎为

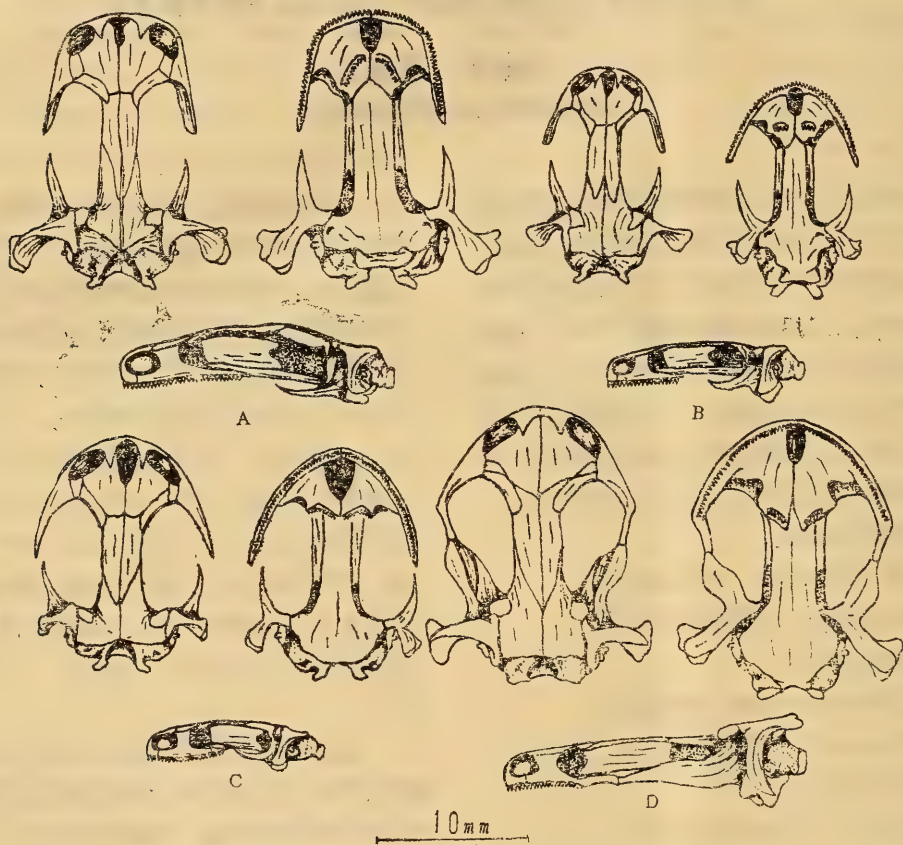


图1 头骨 (cranium)

A. 巴鲛 *Liua shihi* CIB83H001♂ B. 山溪鲛 *Batrachuperus pinchonii* CIB750397♂ C. 秦巴北鲛 *Ranoaor tsinpaensis* CIB610101♂ D. 黑爪异鲛 *Xenobius melanonychus* CIB840020♀

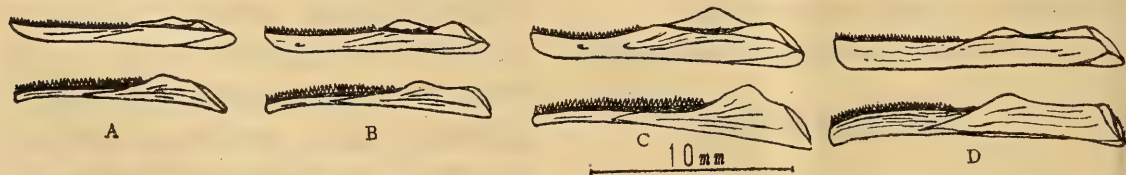
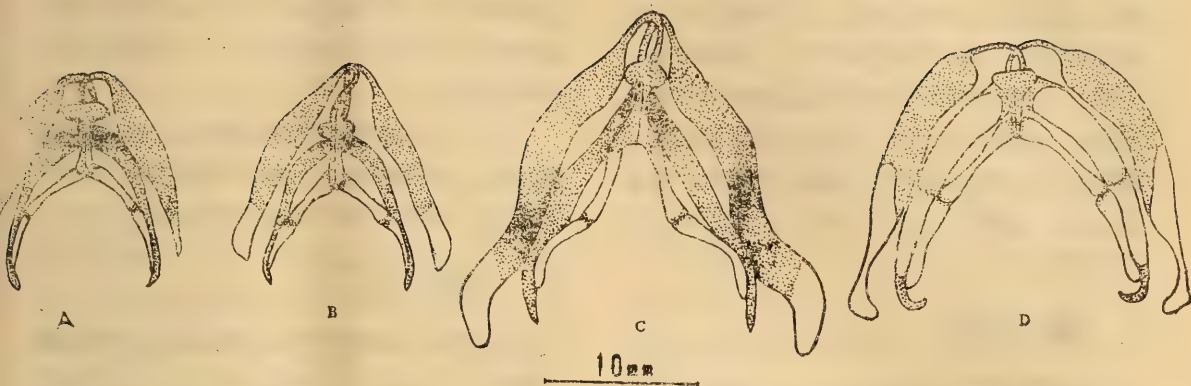


图2 下颌 (mandibula)

A. 秦巴北鲛 *R. tsinpaensis* B. 山溪鲛 *B. pinchonii* C. 巴鲛 *L. shihi* D. 黑爪异鲛 *X. melanonychus* 标本号同图1





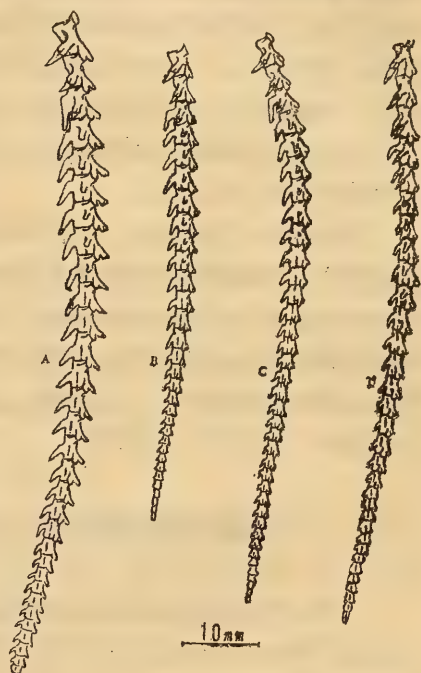
↑ 图3 舌器 (apparatus hyoideus)

A. 秦巴北鲃 *R. tsinpaensis* B. 山溪鲃 *B. pinchonii*  
C. 巴鲃 *L. shihi* D. 黑爪异鲃 *X. melanonychus*

标本号同图1

→ 图4 尾椎 (caudal vertebrae)

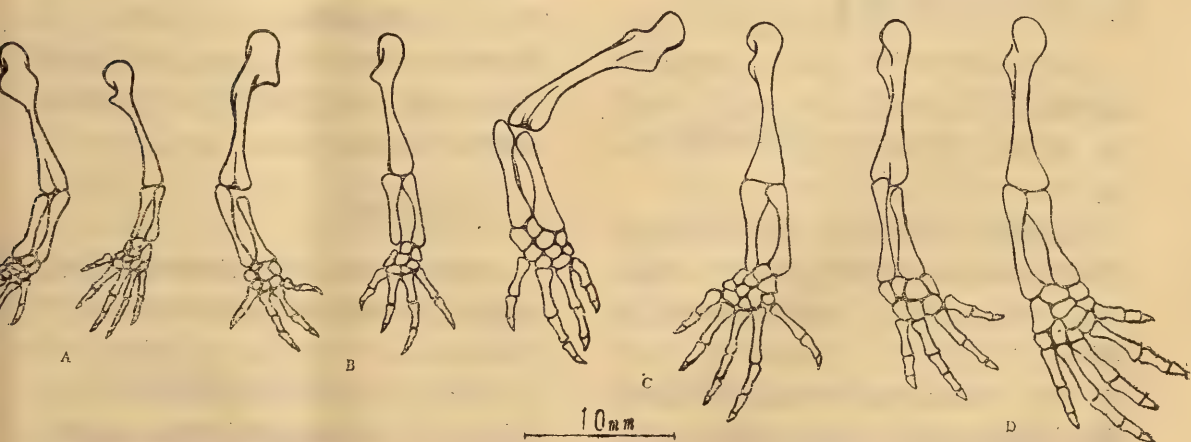
A. 巴鲃 *L. shihi* CIB83H001♂  
B. 山溪鲃 *B. pinchonii* CIB750397♂  
C. 秦巴北鲃 *R. tsinpaensis* CIB610101♂  
D. 黑爪异鲃 *X. melanonychus* CIB840020♀



↓ 图5 肢骨 (limbs)

左侧为前肢 (left, anterior limb) 右侧为后肢 (right, posterior limb)

A. 秦巴北鲃 *R. tsinpaensis* CIB610101♂  
B. 山溪鲃 *B. pinchonii* CIB750397♂  
C. 巴鲃 *L. shihi* CIB83H001♂  
D. 黑爪异鲃 *X. melanonychus* CIB840020♀



17, 其他三属一般为16枚, 北鲛属的尾椎数目同样偏多。尾一般比躯干长, 且比例相当(表1)。异鲛属的尾肋或其残迹存在于前5枚尾椎, 横突存在于第1至第10尾椎与其他三属有差别(图4)。尾椎一般均较侧扁, 巴鲛属尤甚, 且骨化程度亦较高, 髓棘较高, 脉弓亦较大(图4)。

### 3. 带骨与肢骨

四属的形态特征大致相似。其差异主要在腕骨、跗骨及趾骨的数目上(表2)。

此外, 同种不同个体间骨骼的特征较为一致, 如有差异, 主要表现在前颌骨的形状大小(如巴鲛)及腕骨与跗骨的数目上, 同一个体左右肢的腕骨与跗骨数目、甚至指、趾骨数亦可能存在变异。

北鲛属中, 新疆北鲛(*R. sibiricus*)有达上颌骨后端的腭方软骨翼突(*Processus pterygoideus palato-quadrati*) (Лебедкина, 1979:123), 秦巴北鲛尚未发现。此软骨突在山溪鲛属某些种类(如无斑山溪鲛和北方山溪鲛)中也较一般明显。

## 骨骼的特征分析

对骨骼特征的系统发育状况进行分析, 以探索不同类群的系统发育关系。现选择12个主要特征分析如下。

### 1. 头骨形状与骨化程度

从化石两栖类头骨(Noble, 1931:212)推测现代两栖类的进化趋势大致是: 头颅变短、扁平化、骨化程度变低及骨片数目减少。

巴鲛属头颅前窄后宽、顶部较隆起、额骨缝和顶骨缝明显呈脊状突起、骨片较厚且牢固、骨化程度较高。小鲛属部分种类与厚掌鲛属也有类似特征(佐藤井岐雄, 1943: 27—256)。推测北鲛属较宽扁而骨化程度较低的头骨较之巴鲛属可能更趋进化。而异鲛

属颅顶低平、鳞骨枕突明显隆起及骨化程度高的特征很可能是较早期从原始祖先分化出的特化性状。

此外, 巴鲛属尾椎明显侧扁且强壮、髓棘较高、脉弓较大, 可能亦与其骨化程度较高有关, 因此可能代表较原始状态。

### 2. 上颌弓形状

有尾类上颌弓形状一般呈弧形, 巴鲛属的梯形上颌弓可能是进化状态。

### 3. 前颌骨

颌门的发生可能是次生性的。异鲛属无颌门应代表较原始状态。巴鲛属、山溪鲛属与北鲛属前颌骨的形态、位置基本相似, 说明了这一结构在发生上的同源关系, 它们的差别仅在于大小。

### 4. 泪骨

从个体发育看, 鼻骨从与泪骨分离的状态逐渐扩大并复盖于泪骨上, 且与上颌骨靠近, 而泪骨后缘复于前额骨上, 这种重叠方式增强了颌弓的强度(Лебедкина, 1979: 130)。由此可知, 泪骨的大小及其是否入外鼻孔, 与鼻骨、上颌骨及泪骨本身的发育状况有关, 而这种发育状况又与不同动物适应不同的取食方式和颌弓强弱的进化程度有关。现已知原始壳椎亚纲*Lepospondyli*等也有泪骨入外鼻孔现象(Romer, 1965:78—101)。由此推断泪骨较大且入外鼻孔、上颌骨与鼻骨不相接是较原始状态; 异鲛属鼻骨直接与上颌骨相接、泪骨缩小, 其后缘也不入眼眶的状态是进化状态(图1)。

### 5. 犁骨与犁骨齿

犁骨的功能之一在于联系和牢固颌弓, 其齿数也与犁骨向副蝶骨延伸的程度有关(Лебедкина, 1979:126), 因此犁骨与犁骨齿的形态与不同动物摄食机制的进化有关。在小鲛科中, 厚掌鲛属和小鲛属的大多数种



类的犁骨向副蝶骨延伸且复盖较多,犁骨齿列亦延伸成“V”形,齿数较多,每侧15—36枚(佐藤井岐雄,1943:27—256),这种状态可能代表小鲛科中的进化状态。

巴鲛属齿列的内枝短、外枝长,内端位置靠前(达内鼻孔前端水平)。据刘承钊(1950:82—102)报道,山溪鲛属的犁骨齿列形状、位置和数目虽在不同种或个体间有一定差异存在,但仍可见它们的齿列一般较短且齿数减少(除少数例外,一般每侧4—7枚,如无斑山溪鲛3—6枚,但也有2枚者)。因此,巴鲛属和山溪鲛属的犁骨齿列形态各异,且在小鲛科中较为特殊,虽犁骨后端几乎不复盖副蝶骨前端,但均不大可能代表原始状态。

北鲛属的犁骨略复盖副蝶骨,齿列“^^”形且内端靠近副蝶骨边缘,这种形态较少特化,并有可能发展成“V”形样式,因此可能代表小鲛科中较原始状态。小鲛属中,凡犁骨向后延伸较少者,其犁骨齿列一般较接近北鲛属样式,如*H. retardatus*。至于异鲛属犁骨后端复盖副蝶骨上,“v”形齿列无外枝,亦可能来自“^^”形齿列。

## 6. 鳞骨

鳞骨的主要机能在于加固方骨与颅骨的联系,并是咀嚼肌的附着处(Лебедекина,1979:148)。因此,鳞骨显然也与动物摄食机制的进化有关,并与下颌形态相关。

小鲛科中,大多种类的鳞骨近“T”形且远端较宽(佐藤井岐雄,1943:27—256)。推测巴鲛属鳞骨较宽且呈“T”形的状态可能是较原始状态。山溪鲛属鳞骨成“T”形,可能来自“T”形样式。北鲛属鳞骨较窄小,其下颌相应细而弱,可能是退化现象。异鲛属鳞骨枕突(即横枝)明显突起、远端变尖,下颌比一般明显粗壮,可能是特化的结果。

## 7. 残留腭方软骨与翼骨

在异鲛属成体中,除方骨外,尚保留已

骨化的腭方软骨残迹,且与上颌骨后端愈合,这种状态可能较原始。从解剖可见,其他属种在翼骨背面相同位置亦有两枚小骨片与翼骨愈合,这两小骨片同样是腭方软骨残迹,但不如异鲛属的大而明显,且无与上颌骨愈合的棒状小骨。

新疆北鲛(*R. sibiricus*)、极北鲛(*S. keyserlingii*)和爪鲛(*O. fischeri*)成体均保留软骨质的腭方软骨翼突(Дубинина等,1968:42—47; Лебедекина,1979:122)。除巴鲛属和山溪鲛属外,小鲛科其他属种的翼骨一般与上颌骨后端较接近,即达上颌骨后端水平。该性状的变化序列大致是:骨化腭方软骨→软骨质突起→翼骨接近上颌骨后端→翼骨前端与上颌骨后端相距较大。

## 8. 上舌软骨

异鲛属上舌软骨大部分骨化,可能是原始状态。巴鲛属和山溪鲛属的骨化已减少。北鲛属的上舌软骨无骨化现象且末端变细,可能是次生性结果。

## 9. 第一鳃弓

异鲛属的第一鳃弓由基本上骨化的角鳃骨和上鳃骨组成,同样是较原始状态,其他属完全软骨的状态应是次生性的。

## 10. 尾肋

尾肋及横突的演化趋势是逐渐变小以至消失,异鲛属的尾肋较多、横突较发达可能是原始状态。

## 11. 腕骨与跗骨

腕骨与跗骨数目较多且排列为扇形可能是原始的。因此,北鲛属和巴鲛属较接近原始状态;异鲛属腕骨有减少的趋势;山溪鲛属的腕骨和跗骨数一般较少,是进化状态。

## 12. 趾数

化石两栖类后肢一般具5趾(Romer,



1965:84), 现存大多数有尾类的后肢也有5趾, 因此, 具5趾应是原始状态, 而山溪鲵属的4趾应是进化状态。

## 北鲵属、山溪鲵属、巴鲵属 和异鲵属的系统发育关系探讨

赵尔宓与胡其雄(1984:41)曾把小鲵科划分成两个自然类群, 即小鲵类群和北鲵类群。其主要的骨骼依据是: 小鲵类群的犁骨及犁骨齿列明显向后延伸且复盖于副蝶骨上, 且无北鲵类群的前颌沟与基舌软骨角状突。在北鲵类群中, 又存在陆栖型和水栖型两类。小鲵属是小鲵科中最大一个属, 佐藤井岐雄(1943:500)曾把它划分成两个不同类型, 平地静水型(包括 *nebulosus* group 和 *lichenatus* group) 及山地溪流型(*naevius* group)。现依据骨骼特征, 结合生态和细胞学资料, 对小鲵科各属关系进行一些初步分析, 主要了解北鲵属、山溪鲵属、巴鲵属和异鲵属与小鲵科其他属的关系。最后, 依据特征的分析试将这四个属的系统发育关系用分支图解表达。

在小鲵科中, 小鲵属和厚掌鲵属(*Pachypalaminus*) 具有较多相似特征, 如无沟门; 泪骨一般不入外鼻孔; 犁骨与犁骨齿列一般向后延伸显著, 齿数多, 一般20—30余枚; 翼骨前端与上颌骨后端接近; 二倍体染色体数一般为56。因此, 小鲵属和厚掌鲵属的关系最接近, 可能代表了小鲵科中一个支系。但从骨骼特征看, 小鲵属内种间存在较多差异, 如骨化程度、头骨的形状和隆起程度、额骨缝和顶骨缝的隆起程度以及泪骨是否入外鼻孔等, *H. retardatus* 的犁骨齿形态与北鲵属最相似, 有的种类(如 *H. lichenatus*) 的第五趾有退化现象, 而 *H. kimurai* 的大多数个体的第五趾已消失(佐藤井岐雄, 1943:27—245)。此外, *H. lichenatus* 的染色体数  $2n=58$ 、*H. kimurai* 的一个种群  $2n=60$ 、*H. retardatus*  $2n=40$  (佐藤井岐雄,

1943:495)。由此可见, 小鲵属的分类还有进一步研究的必要。

极北鲵属(*Salamandrella*)与小鲵属和厚掌鲵属间有较显著的差异: 极北鲵属有大的额顶沟和前额沟, 第五趾消失, 无尾肋(马克勤, 1964:79—88)。从形态和位置看, 极北鲵属的沟门与北鲵属等的沟门显然不同, 因此应是极北鲵属的一个独特性状。小鲵科中, 仅山溪鲵属和极北鲵属的第五趾完全消失。而极北鲵属的无尾肋亦应是小鲵科中的独特性状。此外, 其犁骨和犁骨齿列、上舌软骨及基舌软骨等特征与小鲵属接近, 而二倍体染色体数与山溪鲵属相同( $2n=62$ ) (Morescalchi 等, 1979:1434—1435)。由此推测极北鲵属是比小鲵属和厚掌鲵属较早从原始主干分化出的一个分支。

新疆北鲵的二倍体染色体数  $2n=66$ , 是小鲵科中已知最多者(Morescalchi 等, 1979:1434—1435), 并且具腭方软骨翼突。前已述及, 北鲵属的犁骨和犁骨齿形态是小鲵科中较原始者。虽上舌软骨与上颌弓形状与小鲵属相似, 但其前颌沟、基舌软骨角状突及泪骨入外鼻孔等特征与巴鲵属等相似。因此, 北鲵属与巴鲵属和山溪鲵属的亲缘关系, 可能较之与小鲵属等更为接近, 并且又具有一些比巴鲵属等原始的特征。

爪鲵属(*Onychodactylus*)是小鲵科中较特化的一个属(如肺消失、尾细圆柱形等)。其头颅宽扁; 额骨缝和顶骨缝不突起; 犁骨后端略微复盖副蝶骨, 犁骨齿列“^^”形, 每侧齿数约15枚; 泪骨入或近外鼻孔; 有较大前颌沟; 有腭方软骨翼突(佐藤井岐雄, 1943:292; Дубинина 等, 1968:45), 这些特征均与北鲵属相似。和北鲵属一样, 非繁殖期多营陆栖生活, 因此爪鲵属可能与北鲵属有较近的亲缘关系。山本忠生(1982:45)认为爪鲵属的二倍体染色体数  $2n=78$ , 但Morescalchi等(1979:1434—1435)认为可能是  $2n=58\pm2$ , 因此其染色体组型尚须进一步研究, 但至少可以看出其数目比小鲵属多。

异鲵属与巴鲵属及山溪鲵属一样，是典型水栖生活的属。异鲵属头颅形状窄长，骨片较厚而牢固；翼骨较宽大；有基舌软骨角状突，这些特征与巴鲵属和山溪鲵属相似。但异鲵属无凶门，泪骨不入外鼻孔，又和小鲵属和厚掌鲵属相似。此外，其残留的骨化腭方软骨、上舌软骨、第一鳃弓及尾肋等特征均比小鲵科其他属种为原始，而异鲵属颅顶显著低平、鳞骨枕突较突起及“ $\vee$ ”形犁骨齿列均是较特化特征，并且其皮肤也较一般厚而韧。此外，异鲵属的二倍体染色体数也较多， $2n=64$ (张服基等，1985)。由此推断异鲵属可能是更早期分化出的一个独立分支。

有尾目中，小鲵科具有染色体数目多、非对称性及较多微小染色体等原始特征。其中，北鲵属染色体数目最多，异鲵属、山溪鲵属和极北鲵属也较多(可能也包括爪鲵属)，而小鲵属与厚掌鲵属最少，因此后两个属的染色体特征应是小鲵科中较进化的。

根据上述分析，把北鲵属、山溪鲵属、巴鲵属及异鲵属与小鲵科其他各属的关系表达如图6。从图中可以看出，异鲵属的水栖性可能和巴鲵属及山溪鲵属的水栖性是平行进化的结果，因此它们的一些特征，如唇褶发达、舌长椭圆形、上舌软骨有骨化现象、掌蹠

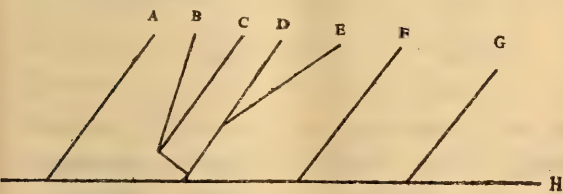


图6 小鲵科各属的系统发育图  
(Relationships of genera of Hynobiidae)  
A. *Xenobius* B. *Liua* C. *Batrachuperus* D. *Ranodon* E. *Onychodactylus* F. *Salamandrella* G. *Pachypalaminus* H. *Hynobius*

与指趾有角质鞘、尾鳍较高，均可能是适应水栖生活而平行发展的特征。而山溪鲵属和极北鲵属的肢骨特征同样可能是平行进化的结果。巴鲵属、山溪鲵属及北鲵属在图中的位置主要是基于有前颌凶、基舌软骨角状突及犁骨不向后显著延伸等骨骼特征，但巴鲵属和山溪鲵属的犁骨齿形状各异且不同于其他属种，以及趾数和尾椎形状也有明显差异，说明了这两个属间仍存在较大程度的进化分异。

最后，试用骨骼特征的分析结果进一步把北鲵属、山溪鲵属、巴鲵属和异鲵属的系统发育关系分支图解如图7，所用特征列于表3。

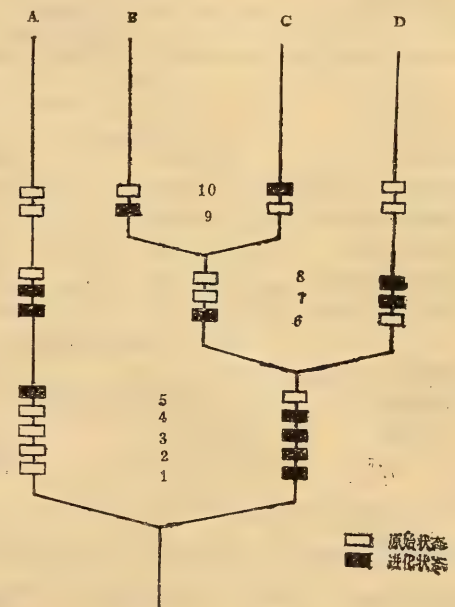


图7 北鲵属、山溪鲵属、巴鲵属与异鲵属的系统发育关系

(Relationships of *Ranodon*, *Batrachuperus*, *Liua* and *Xenobius*. Cladogram based on character analysis.)  
A. *Xenobius* B. *Liua* C. *Batrachuperus* D. *Ranodon*



表 1 骨骼的主要量度 (长度单位: mm)

	秦巴北鲵	山溪鲵	无斑山溪鲵	巴 鲵	黑爪异鲵
体 全 长	[3号]135.7—165.5 (146.1)	[3号]129.5—149.4 (137.8)	185	[5号]159.2—179 (169.4)	[3号]176—184.5 (180.3)
头 长	12.2—14.5 (13.5)	13.5—14.4 (14)	16	17—19 (17.6)	17.2—19.5 (18.6)
头 颅 高	2.4—2.5 (2.5)	2.5—2.8 (2.7)	3.4	3.1—3.3 (3.2)	2.9—3 (3)
头长/躯干长(%)	22—26 (24)	24—26 (25)	24	22—28 (26)	21—26 (24)
尾长/躯干长(%)	130—150 (137)	120—130 (127)	150	120—150 (133)	111—117 (114)
尾椎数目(枚)	34—39 (37)	30—33 (31)	31	30—33 (31)	30—32 (31)
上颌骨后端间宽/头长(%)	77—78 (78)	57—60 (59)	52	57—62 (60)	63—67 (65)
方骨远端间宽/头长(%)	78—83 (80)	70—82 (77)	80	71—83 (79)	72—78 (75)
前颌沟长/鼻骨长(%)	46—61 (54)	50—50 (50)	47	30—50 (40)	
每侧前颌齿数	14—15	9		11—13	9—14
每侧上颌齿数	22—28	15—16		20—25	13—20
每侧下颌齿数	36—37	25—26		26—29	20—30
每侧犁骨齿数	10—14	4—5		8—9	5—8

表 2 骨 骼 特 征 的 比 较

特 征	北 鲵 属	山溪鲵属	巴 鲵 属	异 鲵 属
头颅形状	宽 扁	窄长且较扁	窄长且颅顶较隆起	窄长且颅顶低平
头部骨片	薄 而 弱	厚而牢固	厚而牢固	厚而牢固
额骨缝与顶骨缝突起	不 明 显	略 突 起	明显突起	不 明 显
前颌沟长与鼻骨长之比	达或超过1/2	1/2	较小而不规则	无
泪骨入外鼻孔	入	入	入	不 入
犁骨复盖副蝶骨	略 微	不 复 盖	不 复 盖	复盖但不多
犁骨齿数与形状	10—14, “^”形, 前端与内鼻孔同水平	4—5, “^”形, 同 左	8—9, “∩”形, 前端过内鼻孔水平	5—8, “v”形, 位于犁骨后外缘
翼骨前端与上颌骨后端	接 近	相距较远	相距较远	相 接
残留腭方软骨	退化 (或有软骨突)	退 化*	退 化	有且骨化
上 颌 弓	圆 弧 形	近 弧 形	梯 形	圆 弧 形
鳞 骨	“T”形, 较窄	“T”形, 较宽	“T”形, 宽	“T”形且枕突向后上方突起, 远端变尖
下 颌	形 状 细 弱	粗 壮	粗 壮	粗 而 宽
神经孔	不 明 显	明 显	明 显	不 明 显
前关节骨喙突	不太发达	较 发 达	发 达	不太发达
关 节 骨	较 小	较 大	较 大	较 大
上舌软骨	长菱形, 完全软骨	长条形, 有骨化	长条形, 有骨化	近长条形, 大部分骨化
第一鳃弓	完全软骨	完全软骨	完全软骨	由角鳃骨和上鳃骨组成
基舌软骨角状突	较 大	较 小	较 小	较 小
尾 椎	形 状 较 侧 扁	较 侧 扁	侧 扁	较 侧 扁
后部软骨程度	较 多	较 少	较 少	较 少
髓 棘	低	低	高	低
脉 弓	较 小	较 大	大	较 小
尾肋及其残迹	第1—3尾椎	同 左	同 左	第1—5尾椎
躯干椎数	17	16*	16	16
腕 骨	8—9	一般7	8—10	一般7
跗 骨	一般10	7—8	一般10	9—10
趾 骨	5	4	5	5

\* 据最近观察, 在北方山溪鲵和无斑山溪鲵中, 有的个体软骨突亦较明显, 且躯干椎数有15或17枚者。



表3 特征的状态

序号	特 征	原始状态	进化状态
1.	腭方软骨	有且骨化	退化或有软骨突
2.	囟 门	无	有
3.	第一鳃弓	由骨化角鳃骨与 上鳃骨组成	完全软骨质
4.	尾 肋	多	少或无
5.	泪 骨	入外鼻孔	不入外鼻孔
6.	犁骨与犁 骨齿	不显著复盖副蝶 骨, 齿列“^^” 形, 内端近副蝶骨 边缘	显著复盖副蝶骨, 齿列“^”形; 虽 不复盖副蝶骨, 但 齿列内枝或外枝缩 短或延长, 或内端 不近副蝶骨边缘
7.	头颅形状	窄长、颅顶较隆 起、骨片厚而牢固、 额骨缝与顶骨缝呈 脊状突起、鳞骨 “T”形且较宽	较宽扁、骨片薄 而弱、额骨缝与顶 骨缝不明显突起或 颅顶低平、鳞骨枕 突显著突出
8.	上舌软骨	有骨化、末端较 膨大	无骨化、末端较 细
9.	上颌弓形状	弧 形	梯 形
10.	肢 骨	腕骨与跗骨数较 多, 5趾	腕骨与跗骨数较 少, 4趾

# COMPARATIVE STUDIES ON THE SKELETONS OF *Ranodon*, *Batrachuperus*, *Liua* AND *Xenobius* AND THEIR PHYLOGENY

Zhao Ermi      Zhang Fuji

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

## Abstract

Skeletal comparisons are made between 5 species of 4 genera in the family Hynobiidae found in China, namely, *Ranodon tsinpaensis*, *Batrachuperus pinchonii*, *B. karlschmidtii*, *Liua shihi*, and *Xenobius melanonychus*. The phylogeny of these and other genera in the same family is discussed. Twelve skeletal characters, 10 of which are tabled, are analysed to determine whether they are of primitive or derived state. It is regarded that *Hynobius* is most closely related to *Pachypalaminus* and that *Salamandrella* differs markedly in skele-

ton not only from *Hynobius* and *Pachypalaminus* but also from *Liua* and *Batrachuperus*, and is probably an offshoot evolved from the primitive stock. Although *Xenobius*, *Liua* and *Batrachuperus* are all aquatic groups, their aquatic features have resulted from parallel evolution.

A phylogenetic diagram showing the relationships between all the genera in the family Hynobiidae and a cladogram depicting the relationships between the four genera mentioned above are given in this paper.

Skeletal characters used in the cladogram

No.	Character	Primitive	Derived
1	Palatoquadrate cartilage	Present and ossified	Degenerated or having cartilaginous process
2	Fontanelle	Absent	Present
3	Branchial arch I	Composed of ossified ceratobranchials and epibranchials	Cartilaginous
4	Caudal ribs	Many	Few or absent
5	Lacrima	Reaching external nares	Not reaching
6	Vomer and vomerine tooth series	Slightly overlapping parasphenoid, tooth series "^^"-shaped, with inner ends near the margin of parasphenoid	Obviously overlapping parasphenoid, tooth series "V"-shaped; or not overlapping, with inner or outer branches lengthened or shortened, or inner ends not nearing parasphenoid
7	Crianium	Long and narrow, domed; bones thick and strong; frontal and parietal sutures ridged; squamosals wide and "T"-shaped	Wide and flattened; bones thin and weak, frontal and parietal sutures almost not ridged, or skull roof flattened; squamosal occipital process projecting
8	Epihyal	Ossified posterior ends broadened	Not ossified, posterior end tapered
9	Upper jaw	Arch-shaped	Ladder-shaped
10	Appendicular skeleton	Carpals and tarsals many; toes 5	Carpals and tarsals few; toes 4

# 横断山地区原始无尾两栖动物的分类 兼记一新亚科及铃蟾属的亚属划分

田婉淑 胡其雄  
(中国科学院成都生物研究所)

横断山脉的物种丰富, 原始和特有类群繁多, 历来引起生物学者关注。我国两栖动物学家刘承钊教授曾在横断山地区进行几十年的调查研究, 对该地区两栖动物的分类和区系作了大量工作, 提出“角蟾亚科的分布中心是横断山脉”的见解(刘承钊, 1965), 为此地区以后的研究奠定了基础。成都生物研究所自1980年以来连续在横断山区作进一步考察, 并对主要分布于该地区的两栖动物类群作较系统的比较研究, 如山溪鲵属(赵尔宓等, 1984), 锄足蟾类(田婉淑等, 1982, 1983), 湍蛙属(吴贯夫等, 1985), 同时, 试图分析横断山脉与两栖类进化的关系。探讨横断山脉为我国两栖动物某些进化类群的起源地和分化中心的成因, 提出“横断山不仅对较进化类群的系统发生和物种的近代分化有重要意义, 同时也对新形成物种的扩散有一定的阻滞作用”(胡其雄等, 1985)。本文是对横断山脉地区两栖动物系统研究的一部分。主要依据我国无尾目盘舌蟾科的铃蟾属和锄足蟾科各属的形态特征作分类研究。

盘舌蟾科Discoglossidae是无尾目中较原始的类群, 分布于欧、亚两洲。亚洲有铃蟾属Bombina和巴蟾属Barborula, 我国只有

铃蟾属。其主要特征是舌盘状; 无鼓膜; 无肩胸骨; 尾髁骨单枚; 额顶骨或多或少有凶门; 腹面皮肤有桔红(或桔黄)色斑纹。铃蟾属现知6种。欧洲铃蟾bombina和花铃蟾variegata主要分布于欧洲。我国有4种, 大蹼铃蟾maxima及微蹼铃蟾microdeladigora主要分布在横断山区, 强婚刺铃蟾fortituptialis仅发现于广西瑶山地区, 这3种都是垂直分布于较高海拔的东洋界物种。东方铃蟾orientalis主要见于我国东北及邻近的苏联、朝鲜, 是低海拔分布的古北界物种。进一步比较铃蟾属各种, 发现分布于东洋界较

表1 铃蟾属两个类群的比较

	欧洲铃蟾 花铃蟾 东方铃蟾	大蹼铃蟾 微蹼铃蟾 强婚刺铃蟾
背面瘰粒	小而一致, 均匀密布	大小不等, 分布不均匀
耳后腺	无	有
胫、跖、蹠外侧部的皮肤腺	分布均匀	聚集成团
雄性胸部黑色角质刺	无	有
分布	古北界	东洋界



高海拔地带的三种，皮肤腺明显聚集成团，有耳后腺，雄性胸部有角质刺，与属内其它种有明显差异。“种的主要特性是生殖隔离，属的主要特性是形态上的独特性” (Mayr 1953:57)。根据形态差异，结合地理分布，将原铃蟾属划分为 2 亚属，即新亚属——腺铃蟾亚属 Subgenus *Glandula* 和铃蟾亚属 Subgenus *Bombina*。新亚属描述如下：  
**腺铃蟾亚属** *Bombina* (*Glandula*) Subgenus nov.

模式种 *Bombina maxima* Boulenger  
1905

**亚属征** 背面皮肤粗糙，有大小显著不等、分布不均匀的瘰粒和疣粒；有耳后腺；腹面皮肤较光滑，有黑色和橙黄色或橘红色交织的大花斑；雄性胸部有两团或横置一整片黑色角质刺，繁殖季节尤甚。胫、跖、蹠外侧部皮肤腺聚集成团块；咽鼓管孔小；尾棒骨长，与脊柱其它椎骨总长近相等；荐椎左右横突后缘交角较大。舌骨体前部中央有一骨化点。

本亚属含 3 种：大蹠铃蟾 *B. (G.) maxima*、微蹠铃蟾 *B. (G.) microdeladigitata*、强婚刺铃蟾 *B. (G.) fortimuptialis*。

腺铃蟾亚属分布于东洋界，在我国主要分布在横断山区。大蹠铃蟾分布于云南、四川；微蹠铃蟾主要分布于云南，湖北有记录；强婚刺铃蟾分布于广西瑶山。

如以大蹠铃蟾与东方铃蟾的形态差异作性状分析；皮肤腺瘰粒大小不等，分布不均匀，有耳后腺、胫腺等，可能是从皮肤腺粒小而均匀，无耳后腺、无胫腺的原始状态进化而来的结果；雄性第二性征显著，胸部密集黑色角质刺，也是较进化的性状。因此，分布于东洋界较高海拔地带的腺铃蟾亚属，形态特征上反映出比古北界的铃蟾亚属更进化。另一方面，说明在较原始的盘舌蟾科铃蟾属内，横断山对物种的近代分化也有一定意义。

鋤足蟾科约13属80余种。迄今一般将本

科划分为2亚科。鋤足蟾亚科 *Pelobatinae*，含2属：分布于古北界的鋤足蟾属 *Palobates* 和新北界的掘足蟾属 *Scaphiopus*。角蟾亚科 *Megophryinae* 分布于我国南部及东南亚。其属的划分变动颇大。Noble(1931)划分为6属；Myers et Leviton(1962)建立齿蟾属 *Oreolalax*；四川生物所(1977)划分为7属；Dubois(1980)分4属及3亚属。本文作者在前人分类的基础上，最近从原角蟾属中提出宽头大角蟾 *carinensis* 和沙坪角蟾 *shapingensis*，分别建立短腿蟾属 *Brachytarsophrys* 和无耳蟾属 *Atympanophrys* (田、胡1983)。这样，目前角蟾亚科共9属，除小臂蟾属 *Leptobranchella* 在我国无分布外，其它8属我国均有分布。

角蟾亚科含鋤足蟾科大部分属种，共9属65种左右。我国有8属44种之多，约占角蟾亚科种数的2/3，其中齿蟾属、齿突蟾属和角蟾属三个属的绝大多数种，均为横断山脉所特有，同时亦是横断山区原始类群的代表。对本亚科的研究，无疑对横断山区无尾两栖类的分类和进化的研究有一定意义。

仔细解剖比较我国的角蟾亚科各属，根

表 2 角蟾亚科两大类群的比较

	角 蟾 属		齿 蟾 属	
	拟角蟾属		齿突蟾属	
	短腿蟾属		掌突蟾属	
	无耳蟾属		拟髭蟾属	
犁骨齿	有或无	全	无	
鳞骨中突	长，重迭于前耳骨，有向后的耳突（仅无耳蟾无）	短，不重迭于前耳骨，无向后的耳突		
荐椎横突后缘交角	大，70°—120°	小，40°—70°		
尾杆骨长/脊柱其余椎骨长	0.7—0.9	0.5—0.7		
喙孔	扁平	宽圆		
口部	位吻端，开口向上，唇缘宽，漏斗状	位吻腹面，开口向下，唇缘窄，不呈漏斗状		
唇齿及角质颌	无	有		
肛孔	位于下尾鳍基部中央	位于下尾鳍基部右侧		

据蝌蚪口部结构，它们显然属于两个截然不同的类型；进而从成体的犁骨齿有无，鳞骨形态，荐椎横突形态，尾桿骨长度，喙孔形状以及蝌蚪肛孔位置等比较，均存在显著差别，明显可分为两大类群(表2)。

“科常以某些明显的适应性状来进行区别，这些性状使它适应于一个特定的，虽然略为广泛一些的生态灶里，”(Mayr 1953: 58)，从表2可见，两大类群无论成体和蝌蚪形态都存在着明显分异。由于脊柱、肩带、蝌蚪的形态差异，至今尚成为无尾目划分科级阶元的性状依据，也是推断无尾目系统发育的“高估量性状”。上述两大类群脊柱的荐椎和尾桿骨均有显著差异，肩带喙孔明显有别，蝌蚪口部结构属于两个完全不同的类型，反映它们为两个不同的系统发育系统。故现将原角蟾亚科中的齿蟾类群分出，另建新亚科，为齿蟾亚科 *Oreolalaxinae*。新亚科描述如下：

齿蟾新亚科 *Oreolalaxinae* Subfam. nov.  
模式属 *Oreolalax* Myers et Leviton  
1962

亚科征 一般皮肤粗糙；吻多宽圆（少数盾形）；瞳孔纵置；内掌突位于掌内侧第一指或位于第一、二指基部；无犁骨齿；上颌有齿或无齿(有的有稀疏齿突)；上颌骨后端尖细，与方軛骨不相接或仅相接，少数重迭；鳞骨中突短，不重迭于前耳骨，无耳突；荐椎横突显著前后膨大，左右横突后缘的交角为40°—70°；尾桿骨短；喙孔宽圆。雄性胸部有1对或2对黑刺团或只有胸侧小白腺，少数上唇缘有黑色角质刺。

蝌蚪口位于吻腹面，向下开口，唇乳突除下唇中央或上、下唇中央微缺外，周围均有之；有唇齿和角质颌；肛孔位于下尾鳍基部右侧。

本亚科含4属 拟髭蟾属 *Leptobrachium* Tschudi, 1838; 掌突蟾属 *Leptolalax*

表 3 齿蟾亚科各属特征的比较

	齿蟾属 <i>Oreolalax</i>	齿突蟾属 <i>Scutiger</i>	掌突蟾属 <i>Leptolalax</i>	拟髭蟾属 <i>Leptobrachium</i> 拟髭蟾亚属 <i>Leptobrachium</i> 髭蟾亚属 <i>Vibrissaphora</i>
上颌齿	有	无 (或为齿突)	有	有
鼻软骨	不过前颌骨	不过前颌骨	过前颌骨	不过前颌骨
鼻骨与额顶骨	不相接	不相接	不相接	相接
耳柱骨及骨环	有	无	有	有
	(疣刺齿蟾无)			
上颌骨与方軛骨	多相接	多不接	多不接	相接
鳞骨与方軛骨的交角	<50°	多>50°	<50°	<50°
蝶筛骨	入眶	入眶	入眶	不入眶
过翼孔内侧缘纵线	切眶	切眶	不切眶	不切眶
下颌关节	不过枕髁	不过枕髁	不过枕髁	过枕髁
胫腓骨长/股骨长	≥1	≤1	>1	<1
跟距骨长/跟距骨宽	≥3	≤3	>3	<3
虹彩上、下两半色彩	一致	一致	一致	迥然不同
鼓膜	显或隐于皮下或无	无	显	显 隐于皮下
内掌突	位第1指基部	位第1指基部	位第1,2指基部	位第1指基部
背部皮肤	粗糙	粗糙	光滑	有网状肤棱
第二性征	胸部有1对刺团	胸部有1或2对刺团	有声囊、婚垫及婚刺	有声囊、有雄性线 上唇缘有黑色角质刺，无雄性线
蝌蚪体侧气囊	无	无	有	无
蝌蚪唇齿	行多而强	行少而弱	行少而弱	行多而强
蝌蚪口角副突	多	少或无	少或无	有



Dubois, 1980; 齿蟾属 *Oreolalax* Myers et Leviton, 1962; 齿突蟾属 *Scutigera* Theobald, 1860。

分布 亚洲东南, 如中国、锡金、加里曼丹及菲律宾等。我国种类多分布于西部及西南部横断山区。

齿蟾亚科各属主要特征如表3。

锄足蟾科分亚科检索

- 1. 蹠部内侧有显著的, 宽而成铲状的突起; 尾棒骨与荐椎相癒合.....

锄足蟾亚科 Pelobatinae

蹠部内侧无显著宽成铲状的突起; 尾棒骨与荐椎不相癒合.....2

一般皮肤光滑, 胸部有小白腺; 上颌骨与方軛骨重迭; 鳞骨中突部分重迭于前耳骨, 多有耳突。蝌蚪口呈漏斗状, 无唇齿及角质颌.....

角蟾亚科 Megophryinae

一般皮肤较粗糙, 胸部多无小白腺; 上颌骨与方軛骨不相接或仅相接; 鳞骨中突不重迭于前耳骨, 多无耳突; 蝌蚪口正常, 有唇齿及角质颌.....

齿蟾亚科 Oreolalaxinae

TAXONOMICAL STUDIES ON THE PRIMITIVE ANURANS OF THE HENGDUAN MOUNTAINS, WITH DESCRIPTIONS OF A NEW SUBFAMILY AND SUBDIVISION OF *Bombina*

Tian Wanshu                      Hu Qixiong  
(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

Abstract

It is regarded that the genus *Bombina* in the family Discoglossidae should be subdivided into two subgenera, *Bombina* and *Glandula*, based on the comparison between all the species of this genus (table 1), and that the subfamily Megophryinae be subdivided into two subfamilies, Megophryinae and Oreolalaxinae, based on the comparison between

the nine genera (table 2). Megophryinae should include five genera, *Megophrys*, *Ophryophryne*, *Brachytarsophrys*, *Atympanophrys*, and *Leptobrachella* while Oreolalaxinae should comprise four genera of *Leptobrachium*, *Leptolalax*, *Oreolalax*, and *Scutigera* (table 3). All the Chinese anurans concerned are primitive and are found in the Hengduan Mountains.



Table 1 Comparison between two groups of *Bombina*

	<i>Bombina</i> group:	<i>Glandula</i> group
	<i>bombina</i>	<i>maxima</i>
	<i>variegata</i>	<i>microdeladigitora</i>
	<i>orientalis</i>	<i>fortinuptialis</i>
Dorsal warts	Small, regular, and evenly spread	Irregular and unevenly spread
Paratoid	Absent	Present
Skin glands on tibiofebula, tarsal and metatarsal	Evenly spread	Clustered
Black spine on chest in male	Absent	Present
Distribution	Palaeartic	Oriental

Table 2 Comparison of two groups of Megophryinae

	<i>Megophrys</i>	<i>Leptobrachium</i>
	<i>Ophryophryne</i>	<i>Oreolalax</i>
	<i>Brachytarsophrys</i>	<i>Leptolalax</i>
	<i>Atympanophrys</i>	<i>Scutiger</i>
	<i>Leptobrachella</i>	
Adult	Vomerine teeth	Present or absent
	Central process of squamosal	Absent
		Short and not overlapped, having no posterior process
Adult	Angle formed by posterior sides of sacral diapophysis	70-120°
	Ratio of coccyx to other vertebrae	40-70°
		0.7-0.9
	Coracoid foramen	0.5-0.7
Tadpole		Flattened
	Mouth	Rounded
		Terminally situated, with wide, funnel-shaped lips and upward opening
	Horny beak and horny labial teeth	Ventrally situated, with narrow, nonfunnel-shaped lips and downward opening
		Absent
	Vent	Present
		Medially situated
		Dextrally situated

Table 3 Comparison of five genera and subgenera in Oreolalaxinae

	<i>Oreolalax</i>	<i>Scutiger</i>	<i>Leptolalax</i>	<i>Leptobrachium</i> <i>Vibrissaphora</i>
Maxillary teeth	Present	Absent or present as dental process	Present	Present
Nasal cartilage	Not exceeding maxilla	Not exceeding	Exceeding	Not exceeding
Nasal and frontoparietal	Not touching	Not touching	Not touching	Touching
Auricular columella and tympanic annulus	Present but absent in <i>O. rugosus</i>	Absent	Present	Present
Maxilla and quadratojugal	Usually not touching	Usually not touching	Usually not touching	Touching
Angle between squamosal and quadratojugal	$<50^\circ$	Usually $>50^\circ$	$<50^\circ$	$<50^\circ$
Sphenethmoidal	Entering orbit	Entering	Entering	Not entering
Inner tangent line to pterygoid foramen	Touching orbit	Touching	Not touching	Not touching
Mandibula articulation	Not exceeding occipital condylus	Not exceeding	Not exceeding	Exceeding
Ratio of tibiofibular to femoral length	$>1$	$<1$	$>1$	$<1$
Ratio of calcis-talus length to width	$>3$	$<3$	$>3$	$<3$
Iridescence of upper and lower half	Identical	Identical	Identical	Different
Tympanum	Distinct or hidden by skin or absent	Absent	Distinct	Hidden
Metacarpal tuberosity	At the base of first digit	At the base of first digit	At the base of first and second digits	At the base of first digit
Dorsal skin	Rough	Rough	Smooth	With reticulated ridges
Second sex character	2 clusters of spines on chest	4 clusters	With vocal sac, nuptial pads and spines	With vocal sac and masculine line no masculine line
Pneumatic sac in tadpoles	Absent	Absent	Present	Absent
Labial teeth	Strong and in more rows	Weak and in fewer rows	Weak and in a few rows	Strong and in many rows
Papillae on mouth corner	Many	Few or absent	Few or absent	Present

# 横断山脉与两栖类进化的关系

胡其雄 江耀明 赵尔宓

(中国科学院成都生物研究所)

横断山脉位于我国西南的藏东、川西和滇西北一带,是青藏高原的一个组成部分。横断山区在地质构造上处于南亚大陆与欧亚大陆镶嵌交接带的东翼,是我国东部环太平洋带与西部古地中海带间的过渡地带。地质构造复杂,新构造运动活跃。本区地势由西北向东南倾斜,大部为高山峡谷;山脉、河流南北纵贯,相间并列,高差很大,自然地理条件独具一格。我国著名两栖动物学家刘承钊教授,曾在横断山地区进行三十多年的深入调查,对本地区两栖动物的分类和区系研究,作了大量工作。为进一步了解横断山生物区系组成及其与高原隆起的关系,本文就横断山脉对两栖动物进化的影响作初步探讨。

## 横断山的形成有利于保存古老物种和原始类群

现生两栖动物的原始类群,主要系指保留有较多的原始性状而推断其系统发生地位较低的物种。有尾目中的小鲵科、隐鳃鲵科、蝾螈科的疣螈属,无尾目的盘舌蟾科、锄足蟾科,基本上代表了我国两栖纲动物的原始类群。上述科属,在世界范围内均呈明显的间断分布。隐鳃鲵科的大鲵 *Andrias davidianus*,其同属动物的最古老化石,曾发现于欧洲第三纪上新世地层;疣螈属 *Tylo-*

*lotriton* 的化石,曾见于欧洲第三纪始新世至中新世地层,均属比较古老的物种。

可能受第四纪冰川的影响,我国两栖动物中比较古老和原始的种类,除小鲵科4种(极北鲵、东北小鲵、爪鲵、新疆北鲵)及盘舌蟾科东方铃蟾1种外,现均分布于或主要分布于我国南方的东洋界地区。大鲵属及疣螈属动物,现今在欧洲已绝灭。由于横断山脉对两栖动物进化的影响主要表现在保存古老原始类群和促进物种分化两个方面,因此,将横断山脉与我国两栖动物原始类群分布较多的部分地区作一比较(表1)。

显然,横断山是我国原始两栖类保存最多的地区;与其它地区相比,具有物种丰富、类群全面的特点。从表1可见,疣螈属、铃蟾属于我国其它地区各仅1种,横断山区则分别在1种以上;锄足蟾科在横断山的种类也特别丰富。除小鲵科外,我国较原始的两栖动物,与欧洲的类群(包括已绝灭的属种)有一定的渊源关系。上述原始类群,且多系第三纪时期广泛分布于欧洲及北美洲的物种。因此,它们现今在我国的分布及组成状况,可能直接受到残存地各种因素的制约,尤其第四纪以来的地形及气候变化的影响。另须指出的是,表1所列地区的山脉多为南北走向。此种地貌在冰川期可能有利于北方两栖动物的迁徙避难,具有减弱冰缘气候对



表 1 横断山区与其它地区两栖动物原始类群的比较

Table 1. Number of primitive species in Hungduan and other moutains

地 区	山脉走向	小鲵科	大鲵属	疣螈属	铃蟾属	角蟾类群	齿蟾类群	总 计
Areas	Range	H.	A.	T.	B.	M.	O.	Total
横断山区	西北—东南	4	1	3	2	8	16	34
Hengduanshan	N.W.—S.E.							
大娄山区	东北—西南	1	1	1	—	2	3	8
Daloushan	N.E.—S.W.							
巫山区	"	2	1	—	1	1	3	8
Wushan								
雷山区	"	—	1	1	—	3	3	8
Leishan								
瑶山区	东北—西南	—	1	1	1	3	1	7
Yaoshan	N.E.—S.W.							
武夷山区	"	1	1	—	—	2	2	6
Wuyishan								

H.——*Hynobiidae* A.——*Andrias* T.——*Tylototriton* B.——*Bombina*  
M.——*Megophrys* group O.——*Oreolalax* group

动物影响的作用。横断山区是我国南方面积最大的南北走向山脉，在第四纪的各个冰期中，没有大面积的冰盖。因此，第三纪之后已经隆起形成的横断山脉，得天独厚地成为我国原始和古老两栖动物的保存中心。物种得以生存，才有可能分化。现在横断山区两栖类的区系成份丰富多采，首先与其在第四纪的各个冰期中，能够保存大量不同类群的物种有一定关系。

#### 高海拔的横断山对物种进化的影响

横断山脉的两栖动物区系组成中，最令人注意的现象可能是特有的属、种几乎都分布于高海拔地带。

我国无尾目现知 4 个特有属：齿蟾属 *Oreolalax*，无耳蟾属 *Atympanophrys*，倭蛙属 *Nanorana*，高山蛙属 *Altirana*。除其中齿蟾属少数种也分布于川东鄂西及贵州北部外，上述特有属均集中分布在横断山区（图1）。此外，齿突蟾属、山溪鲵属在我国也主要分布于横断山区。

与我国其它南北走向的山脉相比，横断山的又一个显著特点是海拔高度大（图2）。集中于横断山区的我国 4 个特有属，以及齿突蟾属和山溪鲵属，无一例外地分布于高海拔地带。这些属分别与系统关系较近的其他类群相比，垂直分布的范围均较高（图3）。

我国两栖类、尤其无尾目的特有属集中分布于横断山区高海拔地带的现象，反映了横断山脉的高海拔对这些属的形成可能有重要意义。

横断山的高海拔对种化过程的影响也很明显。对峨眉山（刘承钊等，1961:309；1976:14）、贡嘎山（江耀明等，1983:64）、白马山（杨大同等，1983:47）物种的垂直分布作进一步分析，可以看出，栖于低海拔带的一般是较广泛分布的种；分布愈高的种，其分布范围愈趋狭小；高海拔带的种几乎都是横断山区的特有种。如峨眉山现知两栖类 32 种。在 2000 米以下分布的有 19 种，均为分布范围较广泛的种类；分布在 2000 米左右或以上的有 13 种（约占总数的 40%），几

乎都是横断山区的特有种类（图4）。

于横断山脉地区分布达到3000米以上的两栖动物现知有36种，“分隶于14属9科。其中

除少数种类亦分布于相邻地区如云贵高原边缘外，70%以上的种是横断山区的特有种类（表2）。

表 2 横断山区垂直分布达3000m 以上的两栖类

Table 2. Species distributing over 3000m.

物 种	分布海拔 (m)	分布类型
Species	Altitude	Type
1. 山溪鲵 <i>Batrachuperus pinchonii</i>	1200—3650	①
2. 无斑山溪鲵 <i>B. karlschmidti</i>	3400—4300	②
3. 北方山溪鲵 <i>B. tibetanus</i>	2800—3400	①
4. 盐源山溪鲵 <i>B. yenyuanensis</i>	2900—4400	②
5. 大凉疣螈 <i>Tylostotriton (T.) taliangensis</i>	2540—3000	②
6. 大蹼铃蟾 <i>Bombina maxima</i>	2600—3400	②
7. 沙坪无耳蟾 <i>Atympanophrys shapingensis</i>	2120—3320	②
8. 疣刺齿蟾 <i>Oreolalax rugosa</i>	2600—3500	①
9. 秉志齿蟾 <i>O. pingii</i>	2700—3270	②
10. 普雄齿蟾 <i>O. puxiongensis</i>	2600—3100	②
11. 凉北齿蟾 <i>O. liangbeiensis</i>	2900—3100	②
12. 乡城齿蟾 <i>O. xiangchengensis</i>	2680—3120	②
13. 西藏齿突蟾 <i>Scutiger boulengeri</i>	3300—4950	②
14. 金顶齿突蟾 <i>S. chintingensis</i>	3000—3100	②
15. 胸腺齿突蟾 <i>S. glandulatus</i>	2250—3600	②
16. 花齿突蟾 <i>S. maculatus</i>	3300—3500	②
17. 刺胸齿突蟾 <i>S. mammatus</i>	3200—4200	②
18. 圆疣齿突蟾 <i>S. tuberculatus</i>	2600—3750	②
19. 贡山齿突蟾 <i>S. gongshanensis</i>	2750—3850	②
20. 皱纹齿突蟾 <i>S. ruginosus</i>	3200—3300	②
21. 华西蟾蜍 <i>Bufo andrewsi</i>	1130—3500	○

物 种	分布海拔 (m)	分布类型
Species	Altitude	Type
22. 岷山蟾蜍 <i>B. minshanicus</i>	2600—3500	●
23. 西藏蟾蜍 <i>B. tibetanus</i>	2300—4240	●
24. 华西雨蛙贡山亚种 <i>Hyla annectans gongshanensis</i>	1185—3000	●
25. 无指盘臭蛙 <i>Rana grahami</i>	1150—3200	①
26. 中国林蛙红原亚种 <i>R. chensinensis hongyuanensis</i>	3000—3800	●
27. 日本林蛙昭觉亚种 <i>R. japonica chaochiaoensis</i>	1150—3260	①
28. 胫腺蛙 <i>R. shuchinae</i>	3000—3800	●
29. 威宁蛙 <i>R. weiningensis</i>	1920—3200	①
30. 棕点湍蛙 <i>Amolops loloensis</i>	2100—3200	●
31. 四川湍蛙指名亚种 <i>A. mantzorum mantzorum</i>	1200—3500	●
32. 四川湍蛙金江亚种 <i>A. m. jinjiangensis</i>	2000—3250	●
33. 倭蛙 <i>Nanorana pleskei</i>	3260—3700	●
34. 高山蛙 <i>Altirana parkeri</i>	3200—4700	●
35. 宝兴树蛙 <i>Rhacophorus dugritei</i>	1400—3175	○
36. 云南小狭口蛙 <i>Calluella yunnanensis</i>	1920—3100	①

● 局限分布于横断山地区 found only in Mt. Hengduan

① 分布于横断山及相邻地区 in Mt. Hengduan and adjacent areas

○ 亦较广泛分布于其它地区 widespread

“地形变化把许多物种的范围分散开来,大大加速地理上的种化过程”(Handler, 1970)。横断山脉大幅度的抬升,正是一种地形变化,对促进该地区两栖类的种的分化,起了重要作用。

对横断山脉高海拔地带两栖动物特有属、种相当丰富的现象,可能的解释是,山脉抬升是促使新物种形成的一个重要原因。由于不同海拔高度之间的自然条件有很大差异,这种立体空间的地理因素的影响,具有强烈的地理隔离作用,有时可能大于水平的

地理隔离。事实上,通过多年的调查结果,横断山脉不同海拔地带的两栖动物的生态灶,确有显著差别。伴随着横断山脉的抬升,原有低海拔地区的两栖动物,有可能进入一个全新的生态灶,其进化速度增大,就较易产生新的物种。不同海拔地带物种进化分异逐渐加大,亦可能形成分类上的高级阶元。我国无尾两栖类的特有属集中分布在横断山区高海拔带的现象,可能即是物种之间不均匀的进化速度所产生的结果。类似的现象,也出现于其它类群的脊椎动物。如鲃亚科鱼



类随着青藏高原的隆起,从其中分化出裂腹鱼类,形成许多特有属、种(曹文宣等,1981);蝮亚科蛇类在横断山区的特有种如乡城烙铁头、高原蝮、雪山蝮,均分布在高海拔地带。

为寻求横断山的抬升可能加速物种进化的形态学依据,将分布于横断山脉高海拔区的特有属、种,与分布在横断山低海拔或其它低海拔地区、且系统关系较近的类群进行性状比较,高海拔带的物种一般更为进化。山溪鲵属的五趾退化为四趾,产卵数减少,犁骨齿少等,反映出比亲缘关系近的巴鲵属和北鲵属更进化(赵尔宓、胡其雄,1984);无耳蟾属的鼓膜退化,无耳柱骨,雄性声囊消失,皮肤出现黑色角质刺,被推断在锄足蟾科角蟾类群中“具有更多的进化性状”,并且“可能是角蟾类群进化历程中较晚分化出来的一支”(田婉淑、胡其雄,1984:44,表2)。对我国锄足蟾科齿蟾类群各属的性状比较结果,齿突蟾属和齿蟾属,显然是较拟髭蟾属 *Leptobrachium* 等更进化的类群(田婉淑、胡其雄,1982,1985)。在对盘舌蟾科铃蟾属的分类研究中也发现(田婉淑、胡其雄,1985),大蹼铃蟾的皮肤腺体愈合、有耳后腺、雄性胸部具黑色角质刺团等特征,比低海拔区的东方铃蟾更为进化。高山蛙属和倭蛙属的形态与蛙属相似,高山蛙属的核型亦“与蛙属很接近”(吴贯夫,1984:33—35)。但高山蛙属和倭蛙属的犁骨齿细弱退化,鼓膜不显,耳柱骨有退化,雄性胸部均有角质刺团,反映出它们可能是从蛙属分化出来的更进化的类群。

由于在物种进化中,环境改变较剧烈,在随着地理而改变的性状上,就能找到较剧烈的改变。对原处于较低海拔地带的两栖类来说,横断山脉第四纪以来较急剧地大幅度隆起,以及相伴随产生的全新的生态区域,无疑是促其进化加速的一个重要因素。在横断山脉高海拔类群的性状上,也普遍明显地反映了这个进化过程。因此,横断山脉高海

拔特有类群的形成,可能发生于较为晚近的年代。除此之外,杨大同等(1983:45)指出横断山“区系的年轻性主要表现在该区的亚种分化突出和同种不同地理种群在形态特征、习性的变异普遍”。横断山区可能也是我国两栖类亚种分化最剧烈的地区。除最近陆续报道的四川湍蛙金江亚种、华西雨蛙贡山亚种(杨大同等,1983),中国林蛙红原亚种(罗学娅,1985)外,类似的种下分化现象,可能已出现于疣刺齿蟾、无蹼齿蟾、西藏齿突蟾、胸腺齿突蟾、刺胸齿突蟾、西藏蟾蜍、华西蟾蜍、胫腺蛙、倭蛙等的不同居群。这显然与横断山特有的地貌对物种居群造成的地理隔离有关。总之,在属、种、亚种等不同级别的分化现象均很剧烈,正是因为山脉对物种的进化有显著的促进作用;横断山脉也因此而成为我国两栖动物较多进化类群的起源地和物种近代分化的中心。

### 进化的趋同现象与扩散分布的阻滞

横断山脉对两栖类进化的影响还表现在引起明显的趋同进化现象和对新形成物种扩散分布的阻滞。

趋同进化现象在横断山的两栖类主要表现在对高山环境的适应。由于高海拔带地形、气候、土壤、植被等条件的特殊性,栖于该地带的物种如齿突蟾属,齿蟾属,无耳蟾属,高山蛙属,倭蛙属等,不同程度地产生与此环境相适应的进化性状:皮肤粗糙,腺体发达,肤色变深;后肢较短;鼓膜隐于皮下或完全消失;耳柱骨退化;雄性声囊退化,胸部密布黑色角质刺等。高山自然条件对两栖类进化的选择作用,表现得极为突出。

发生于横断山的物种或类群,由起源地向周邻地区的扩散一般很有限,如齿突蟾属,无耳蟾属,高山蛙属,倭蛙属,多种齿蟾,以及盐源山溪鲵,西藏蟾蜍,岷山蟾蜍,棕点湍蛙,理县湍蛙,凉山湍蛙,胫腺蛙等属、种。这种现象一方面可能因为这些物种

或类群的形成历史较短；另一方面，它们的扩散有可能受到横断山高海拔带特殊自然条件的制约。由于山脉大幅度抬升后的横断山高海拔区，其地貌、气候、植被等各种自然条件与其它低海拔地区相异甚远，形成于此地的两栖动物，短时期内很难被排挤到离起源地远的低平地区。它们反向进化的可能性

也似乎很小，一般仍局限于高海拔环境，朝着高山适应的方向形成特化的类型。因此，作者认为，横断山的形成，既显著促进了此地区两栖类物种的进化；另一方面，似乎又对它们向其它地区的扩散和分化起一定的阻滯作用。



图1 我国无尾目4个特有属的地理分布  
Fig. 1 Geographical distribution of 4 genera endemic to China  
1. 无耳蟾属 *Atympanophrys* 2. 齿蟾属 *Oreolalax*  
3. 倭蛙属 *Nanorana* 4. 高山蛙属 *Altirana*

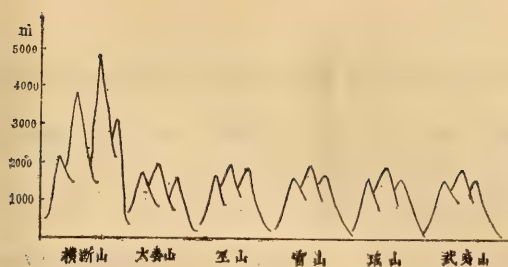


图2 横断山与其它山脉高度比较示意图  
Fig. 2 Diagram of altitude of Hengduan and other mountains

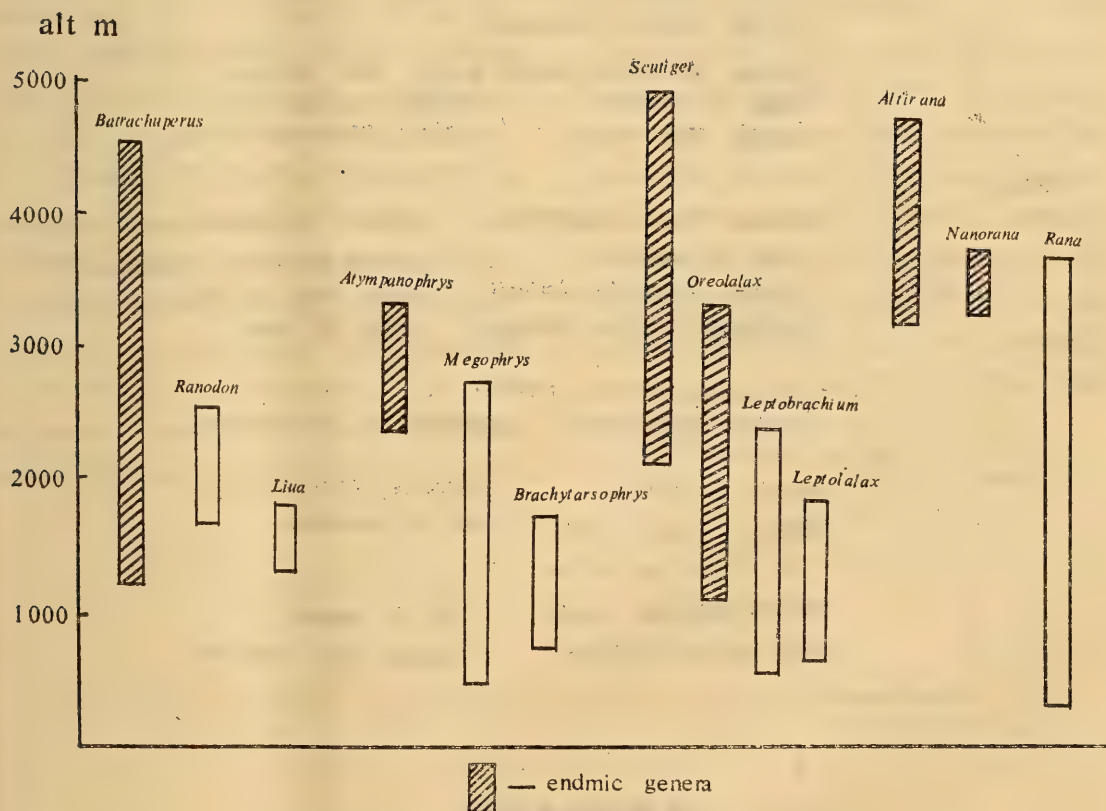


图3 横断山区特有属与亲缘属的垂直分布高度的比较  
Fig. 3 Comparison of vertical distribution between genera endemic to Hengduan Mountains and related genera





—— 示垂直分布范围

图4 峨眉山两栖类垂直分布示意图

Fig.4 Vertical distribution of amphibian species in Mt. Emei

# STUDIES ON THE INFLUENCE OF THE HENGDUAN MOUNTAINS ON THE EVOLUTION OF THE AMPHIBIANS

Hu Qixiong Jiang Yaoming Zhao Ermi

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

## Abstract

The Hengduan Mountains are a region where the largest number of Chinese primitive amphibians survive. This is due probably to the following factors. 1. The range has been rising greatly since the Quaternary. 2. It is the largest north-south range in southern China. 3. During the Quaternary there was no large area of snow cover.

There are 4 genera of Salientia, *A-tympanophrys*, *Oreolalax*, *Nanorana*, and *Altirana*, which are endemic to China and are distributed over the high altitude zones of the Mountains. More than 70% of the 36 amphibian species which have a vertical distribution over 3,000 m or more above sea level are endemic to this

mountain area; reflecting that the ecological isolation resulting from the great rise of the range serves to promote markedly the evolution of the species. Morphological and anatomical evidence reveals that the above-mentioned endemic forms are of more derived state than those related closely and distributed over lower elevations. The Hengduan Mountains has thus become the origin and differentiation centre of many comparatively derived species. On the other hand, the amphibians of the range underwent convergent adaptation and their spreading have been exceptionally limited by the blockade of the huge mountains.

# 我国乌龟属 *Chinemys* 的研究

## 图版XVII

宗 愉 马积藩  
(上海自然博物馆)

M. A. Smith 1931年以乌龟 *C. reevesii* 建立乌龟属 *Chinemys*, 1934年1月, 方炳文发表 *Chinemys megaloccephala*, 并把1834年Gray定的 *Emys nigricans* 及1855年Gray的 *Clemmys nigricans* 中的一部分、1922年Mell的 *Clemmys nigricans* 归于乌龟属 *Chinemys* 定为 *C. nigricans*, 并区分为三种色型: 黑色、红色及中间类型。同时指出, 同年Pope描述的 *Geoclemys kwangtungensis* 看来与该种是相同的。然而,Pope在1934年把1922年Mell得自广东地区的 *Clemmys nigricans* 改定为新种 *Geoclemys kwangtungensis* 时, 指出不是Gray 1834年定的 *Clemmys nigricans*, 自此, 乌龟属究竟包括几个种, 各作者意见不一。除方炳文外, 一般均未使用 *C. nigricans* 的种名, 亦忽视 *C. megaloccephala* 的存在。

作者从湖北、广西得到乌龟属标本多件, 经外形与骨骼比较, 认为:

1. C. H. Pope所定 *G. kwangtungensis* 与方炳文描述的 *C. nigricans* 应为同一个种, 属于乌龟属 *Chinemys*。鉴于 *nigricans* 已被使用于 *Clemmys* 属中, 故按引用文献中有关作者意见, 仍以 *C. kwangtungensis* 命名。

广东乌龟 *Chinemys kwangtungensis* 分布于广东及广西(方炳文)。该种体型大。作者从广西南宁、柳州等地获得的11号标本中, 一般甲长123—257mm, 宽110—192mm。头

较大, 宽30.5—61.5mm, 约为背甲宽的1/4—1/3, 个别达1/2。吻圆锥状, 略突出于上喙, 与喙端呈一略向内斜的直线; 眼大, 眶圆, 眼纵、横径几相等, 眶间距较窄; 背甲长卵圆形, 后缘比前缘略宽, 颈盾1, 钟形; 肋盾4对, 椎盾5, 个别为6; 缘盾12对, 有的13对; 腹甲短于背甲, 前缘平, 后缘凹缺深, 呈倒V形或半圆形。各盾片具深的同心纹, 幼体更清晰。腹缝一般以腹盾缝最长, 肱或咽盾缝最短。尾长雌性一般为背甲长的1/4—1/3, 雄性与幼体约为背甲长的1/2。脊棱发达, 无侧棱, 幼体在背侧稍有不连续的突起。

背甲一般栗色或栗黑色, 有的个体每枚盾片中央色浅, 浅土棕色。腹甲棕黄色, 有不规则的栗色斑或纹。甲桥宽, 栗色、栗黑色或棕灰色, 明显与腹部颜色不同, 为该种所具有。

雌体头、四肢、尾及身体等皮肤软部分均为黑与黑灰色。头腹颞、喉处色淡, 有不规则的黄色斑纹, 下喙后缘有的斑纹成弧形, 喉处一般有二条短纵黄纹。头侧有暗黄色镶深边的条纹, 分别由鼓膜上下方伸向颈部, 有的标本不显。肱、股腹面与身体相连处黄色, 尾基腹部亦有黄纵纹。四肢前缘的大鳞

徐建亚同志收集标本及绘图、曹末元同志摄影、姚坤荣同志制骨骼标本, 均此致谢。



片黑色。这种色型，与C. H. Pope对新种 *G. kwangtungensis* 的描述一致，看来 Pope 所依据的是一号雌性标本。方炳文在 *C. nigricans* 中描述的黑色类型亦应为雌性个体。

雄性个体头背栗棕色或栗色。上、下喙，颈侧及头、颈、肱、股腹面及与身体相连处等身体软部分均为鲜桔红色。四肢两侧缘及其前缘大鳞、蹼的腹面亦为红色或带红色。缘盾腹面栗色与桔红色交错成斑，其上复有酱红色污斑。头侧有淡红色镶黑边的纵纹，从眶后沿鼓膜上下分别向后延伸。尾背黑色，有三条暗红色纵纹，尾基粗壮，腹面鲜红色。泄殖孔位置稍后，其至尾基亦有一条红纵纹。有的个体在鲜红色的上喙上有水平或纵的栗色纹。方炳文在 *C. nigricans* 中描述的红色类型即应为雄性个体，他描述的中间色型尚未收集到。无论黑色与红色型，其腹甲的甲桥部位均为深色。

2. 关于大头乌龟 *Chinemys megalocephala*,

1934 年方炳文报道新种 *C. megalocephala* 是依据南京地区产的 3 雌 5 雄共 8 号标本，此后很少有关于大头乌龟的报道。1980 年，黄正一等报道在上海黄浦江获得一号标本。近年，作者又从武汉及广西获得该种标本，扩大了该种的分布。大头乌龟与乌龟属另二种动物的明显区别在于头大。依据作者所收集的标本，甲长一般为 183—252mm，宽 133.5—156.5mm，头宽 53.5—58.5mm，为甲宽的 1/3—1/2，是龟属中比例最大者。此外，大头乌龟吻端不突出于上喙，与喙缘几成一垂直向下的直线；喙宽厚；眼大，眶径长大于宽，上眶平直成脊，眶间距大；上喙两侧、眼前角下各有一纵沟纹；甲两侧边几平行；颈盾 1，长条形或倒钟形；椎盾 5；肋盾 4 对；缘盾 12 对；腹甲短于背甲，前缘平，后缘凹缺深；腹盾缝或胸盾缝最长，肱盾缝最短，各盾片同心纹清晰。

头背褐色，余为灰黑色，头侧沿眶后缘

向后可有多条镶黑灰色边的淡黄绿色纹，有的在鼓膜处形成半圆圈。颐、喉部亦有不规则的黄点纹，两侧沿颈部伸向后方。体背黄棕色或稍带黑色，具一脊棱及二侧棱，棱及各盾缘色深，棕黑色。甲桥与腹部色一致，棕黑色或带不规则黄色。四肢及身体其他软部分均为灰黑色。

3. 乌龟 *C. reevesii*、大头乌龟 *C. megalocephala*、广东乌龟 *C. kwangtungensis* 的比较:

外形比较

特征	乌 龟	大头乌龟	广东乌龟
体型	中 等	大	大
头宽	约为背甲宽的 1/4—1/3	约为背甲宽的 1/3—1/2	约为背甲宽的 1/4—1/3，个别为 1/2。
吻	突出于上喙，与喙端形成一内斜的直线。	不突出，与喙端成一垂直线。	同乌龟
上喙	两侧无纵沟	宽、厚，两侧眼前角下各有 1 纵沟	同乌龟
眼	圆	长大于宽，上眶平直成脊	圆。长、宽几相等。
背甲	具三棱	具三棱，棱色深。	具脊棱，无侧棱，
甲桥	与腹部色一致	同左	栗或栗黑色，与腹部颜色明显不同。

骨骼比较

特征	乌 龟 №85 N 005	大头乌龟 №84 X 002	广东乌龟 №82 VII 102, 85 I 001
鳞骨	末端锐角状	末端平，略向内凹	末端锐角状
上枕骨	后部向上弯	后部向下斜	后部平直
下颞	两侧交角小于 90°	两侧交角大于 90°	两侧交角大于或等于 90°
冠骨	冠骨突高与下颞长之比为 1:2.8	冠骨突高与下颞长之比为 1:2	冠骨突高与下颞长之比为 1:2.2
顶骨	前缘较平，末端延伸至上枕骨末端	前缘较平，末端不延伸至上枕骨脊部	前缘呈 M 形，末端向后延伸，但不达上枕骨末端
肋板	8 对	8 对	8—9 对
缘板	11 对	11 对	11—12 对
内板	肱胸盾缝横切下部约 1/4 处	肱胸盾缝几乎横切中部	肱胸盾缝横切下部 1/4—1/3 处

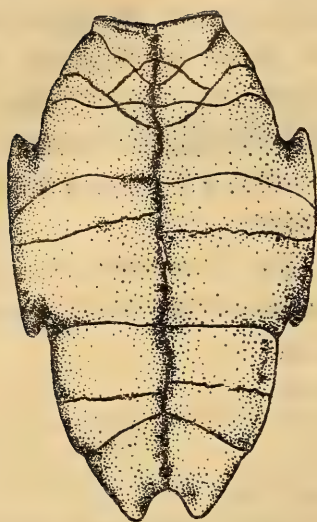


图 1 广东乌龟腹板(腹面观)



图 2 广东乌龟下颚(侧面观)



图 3 广东乌龟头骨(侧面观)

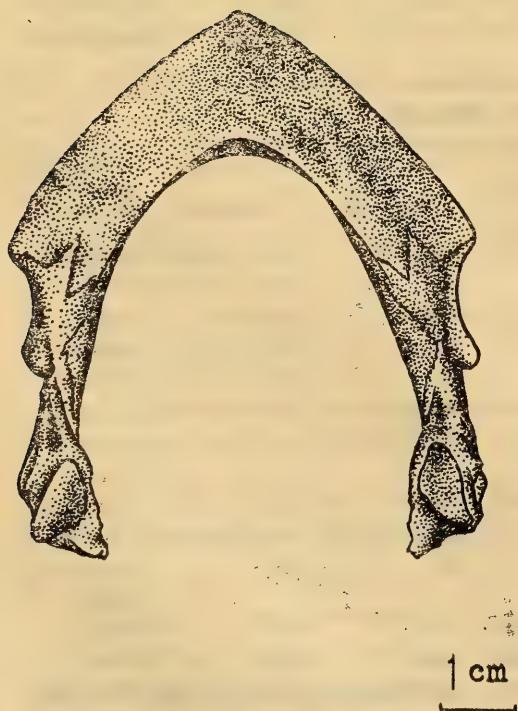


图 4 广东乌龟下颚(正面观)

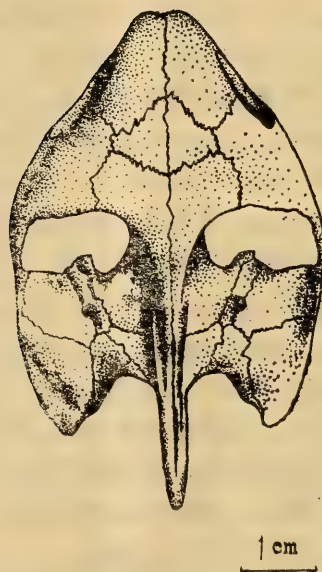


图 5 广东乌龟头骨(背面观)



# STUDIES ON THE GENUS *Chinemys* of China

(Plate XVII)

Zong Yu      Ma Jifan

(Shanghai Museum of Natural History)

## Abstract

The 3 Chinese species of the genus *Chinemys*, *C. reevesii*, *C. megaloccephala* and *C. kwangtungensis* are believed to be valid by comparison of their external morphological and skeletal characteristics. Their differences are summarized in the following tables. The so-called *C. nigricans* described by P. W. Fang is actually synonymous with *Geoclemys*

*kwangtungensis*, which was renamed by C. H. Pope according to a specimen collected in 1922 from Guangdong by Mell when he pointed out that it was different from *C. nigricans* originally named by Gray in 1834. Males of this species differ from females in colour pattern. Moreover, in both sexes the bridge and the plastron are different in colour.

Table 1. Comparison of external morphology

Characters	<i>G. reevesii</i>	<i>C. megaloccephala</i>	<i>C. kwangtungensis</i>
Body	Moderate	Large	Large
Head width	1/4-1/3 that of carapace	1/3-1/2	1/4-1/3, seldom 1/2
Snout	Projecting	Flat	Projecting
Upper jaw	Having no longitudinal grooves	Having paired grooves	No grooves
Eye	Rounded	Longer than broad, upper side ridged	Almost rounded
Carapace	With 3 ridges	3 dark ridges	One
Colour of bridge	The same as plastron	The same	Maroon, different from the brownish yellow plastron



Table 2. Comparison of skeleton

Characters	<i>C. reevesii</i> No. 85 IV 005	<i>C. megalcephala</i> No. 84 XII 002	<i>C. kwangtungensis</i> Nos. 82 VI 102, 85 I 001
Squamosal	Terminal acute	Terminal flat, slightly concave	Acute
Mandible	Angle of rami $< 90^\circ$	$< 90^\circ$	$\geq 90^\circ$
Supraoccipital	Posterior part bending upwards	Bending downwards	Straightened
Ratio of coronal process height to mandibular length	1/2.8	1/2	1/2.2
Parietal	Anterior margin straightened, terminal extending to supraoccipi- tal terminal	Straightened, terminal not touching supraoc- cipital ridge	"M"-shaped, terminal extending to supraoccipital terminal
Costal	8 pairs	8 pairs	8-9 pairs
Marginal	11 pairs	11 pairs	11-12 pairs
Entoplastron	Intersected by humero- pectoral suture about 1/4 lower part	At the middle	At 1/4-1/3 lower part

# 我国棕黑锦蛇 *Elaphe schrenckii* 的研究

## 图版XVIII

季达明 常万霞 温世生 刘明玉 秦耀庭

(辽宁大学生物系)

周 玉 峰

(沈阳师范学院生物系)

棕黑锦蛇为 Strauch(1873) 首次报道, 原产地西伯利亚东部兴安站, 模式标本保存在列宁格勒博物馆。Boettger(1888)报道采自朝鲜标本, 订名为 *Elaphe virgatus*, 存盛京堡博物馆。Boulenger(1890)改称 *Coluber schrenckii*, 标本采自乌苏里江, 存于伦敦博物馆; 1894, 又于朝鲜汉城采得; 1916于赤峰(今内蒙)采得, 命名为 *Coluber anomalus*; Stejneger (1907) 又改为原来名称 *Elaphe schrenckii*, 标本得于黑龙江上游、兴安岭区域、Vladivostok (海参崴)、波西耶特湾。Schmidt (1927)得自河北东陵兴隆山; Sowerby (1930, 东北林区、鸭绿江); Boring, Liu and Chou (1932, 标本采自北平); 张春霖 (1932, 北京)。Mueller (1923) 改称 *Elaphe schrenckii besenbruchi*, 原产地青岛。Pope(1935)依据河北东陵兴隆山、山西葫芦里、青岛的标本提出 *Elaphe schrenckii anomala* 亚种名, 冈田弥一郎(1935, 承德离宫)。木场一夫(1941)于《满洲の蛇》一文中所记12种蛇中列有 *Elaphe schrenckii anomala* 和 *E. s. schrenckii*, 并指出后者采自承德与吉林。

张孟闻(1961)于《黑龙江省爬行动物志》(初稿)中云, 1960年曾于黑龙江省镜泊湖获得许多标本, 当时因无国外的标本和国内有关地区的标本对比, 所以亦暂时袭用三名制的学名 *Elaphe schrenckii anomala*。

棕黑锦蛇自 Strauch 1873年报道迄今, 已有 112 年, 据文献记载, 主要分布于西伯利亚东部, 朝鲜, 我国东北, 内蒙和北方几省。Pope (1935) 认为, 我国关内和赤峰所产者为非模亚种 *Elaphe schrenckii anomala*; 分布在东北的东北部及朝鲜者为模式亚种 *E. schrenckii schrenckii*; 由于成体间的色斑明显不同, 尽管成体间的外形和幼体间的鳞色斑纹均无法区别, 当时他仍主张分为两个不同地区亚种。至于根据他未加描述, 仅指出: 只有完全成熟的个体才能考虑其色彩斑纹的区别。廿余年来, 我们从分类、区系、形态、生态等方面作了一些工作, 今总结如下。

## 材 料 与 方 法

自四十年代迄今, 在辽宁、吉林、黑龙

江、内蒙等地进行野外考察采集, 并进行饲养观察。先后共获标本 187 条(包括孵化所得), 其中成体 70 (雄 30, 雌 40) 条, 其余为 1980 至 1983 年在室内孵化的仔蛇 114 条, 野外采到的幼蛇 3 条。至今尚有饲养的蛇 91 条, 继续观察; 其中成体 11 (雄 5, 雌 6) 条, 幼蛇 80 条; 1982 至 1984 年, 先后至河北、山东、陕西等地调查, 并查对过有关单位棕黑锦蛇非模亚种的标本; 对湖北、湖南、青岛、山西进行过函调现均无标本。饲养中, 主要投饲小白鼠及乳鼠(饲幼体), 偶尔投鸟, 亦试过鸡蛋, 均食; 据说亦食蛙, 但我们曾多次投饲, 未见吞食。成体和亚成体在室内分箱编号饲养, 定期投饲, 成体和亚成体, 每两周一次, 幼体每周一次, 每次投饲前测体重(幼体)、食物重, 观察采食情况。每天早晚观察。定期测体长, 体重, 成体、亚成体每年二次(入蛰前——十月上旬, 出蛰后——五月上旬); 幼体测三次(采食旺季中增测一次, 为七月中旬)。另外, 记产卵情况及时间, 卵数, 卵重和大小, 而后编号置于沙盆(瓦花盆)中, 沙深半尺左右, 卵置 1/3 处, 湿度以手握沙有湿感为宜, 在室温下孵化, 早、中、晚记室温和沙温。每天早上洒水一次, 保持湿度, 每 10—15 天测量卵重和

大小, 观察其变化。临近出壳前几天, 以尼龙纱罩住盆口, 防止仔蛇孵出逃逸。仔蛇孵出后编号, 测量, 分别饲养。每天投饲前测量仔蛇和食物重量, 同时观察对比仔蛇的形态变化, 分析其生长发育情况。对成体、亚成体、幼体作详细比较。取得了大量数据和观察记录, 现仅就已有材料作对比分析。

亚 种 描 述

1. 棕黑锦蛇模式亚种 *Elaphe schrenckii schrenckii* (Strauch)

体型圆长较粗大, 全长 1263—1645 毫米。头略扁, 颈不明显, 瞳孔圆形。吻鳞宽大于高, 露于头背; 鼻间鳞近似不等边五边形; 前额鳞比鼻间鳞大, 其外缘切颊鳞, 后缘接额鳞与眶上鳞; 额鳞盾形, 前宽后窄; 眶上鳞前窄后宽; 顶鳞长大; 眶前鳞 1 片; 眶后鳞 2 片; 颞鳞 2 列(2+3); 上唇鳞 3·2·3, 第五片最高, 第七片最大; 下唇鳞 9 片, 亦有 10 或 11 片者; 颌片 2 对。其余鳞被数见表 1。

背色黑棕, 以黑为主, 有金属闪光, 自颈至尾有橙黄或暗灰黄色横斑 22—28 (平均 24.8) 个, 斑宽占 1—2 个鳞列, 横斑间的黑色

表 1 棕黑锦蛇模式亚种的量度  
Table 1 Measurements of *Elaphe schrenckii schrenckii*

标本号 №.	采集地 Locality	采集时间 Date	性 别 Sex	全 长 Total length	尾 长 Length of tail	背 鳞 Dorsal scales	腹 鳞 Ventrals	尾下鳞 Subcaudals	上唇鳞 Supralabials	下唇鳞 sublabials
82602	土 门 岭	1982.6.	♀	1645	235	23—23—19	223	64	8	10
82603	土 门 岭	1982.6.	♂	1353	224	22—23—19	210	68	7—8	9
82601	牡 丹 江	1982.6.	♀	1305	195	23—23—19	217	64	7—8	10
82602	牡 丹 江	1982.6.	♀	1425	192	22—22—19	219	62	8	10
83601	牡 丹 江	1983.6.	♀	1355	185	23—23—19	219	64	8	10
83602	牡 丹 江	1983.6.	♂	1405	210	22—22—19	219	64	8	10
83603	牡 丹 江	1983.6.	♂	1400	200	23—20—19	219	63	8	10—11
83604	牡 丹 江	1983.6.	♀	1335	196	22—22—19	219	55	8	9—10
83605	牡 丹 江	1983.6.	♀	1370	230	23—23—19	216	69	8	11—10
83606	牡 丹 江	1983.6.	♀	1325	195	23—23—19	216	63	8	10—11
83608	牡 丹 江	1983.6.	♀	1263	215	22—23—19	217	67	8	10—11
83609	牡 丹 江	1983.6.	♂	1615	285	23—23—19	209	71	8	10
83610	牡 丹 江	1983.6.	♂	1498	243	23—23—19	210	71	8	10



间隔占 8—12 个鳞列；腹鳞灰色或淡灰黄色（向后黄色渐深）具明显的黑色斑。上下唇鳞橙黄或鹅黄或黄白色，每片鳞后的黑斑约占二分之一宽，上唇鳞第七片黑斑占绝大部分，第八片全为黑色；腹面，颌部稍黄，其余为乳白或灰白色，杂有明显的黑斑（图版 XVIII，图 1）。

分布 吉林、黑龙江、辽宁的清原县。木场一夫（1941）记承德有，但迄今未获标本。

## 2. 棕黑锦蛇非模亚种 *Elaphe schrenckii anomala* Boulenger

体型粗大圆长，大于模式亚种，全长 1180—1800 毫米，头长圆而略扁，吻端钝圆。鳞被数见表 2。上下唇鳞不规则，上唇鳞 8 (3、2、3)，第四、五两片入眶，第五片最高，第七片最大，亦有 7 片者，为 2、2、3；但以 8 片者居多；下唇鳞更不规则，从 7—11 片均有，但以 10、11 为主（表 2）。

表 2 棕黑锦蛇非模亚种的量度  
Table 2 Measurements of *Elaphe schrenckii anomala*

标本号	采集地	采集时间	性 别	全 长	尾 长	背 鳞	腹 鳞	尾下鳞	上唇鳞	下唇鳞
No.	Locality	Date	Sex	Total length	Length of tail	Dorsal scales	Ventrals	Subcaudals	Supralabials	Sublabials
41161	沈 阳	1941	♀	1378	190	23—23—19	222	68	8	11—9
57001	沈 阳	1957	♂	1800	270	23—21—19	207	71	8	10
	大石桥	1958	♂	1290	220	23—23—19	210	70	8	11—10
67001	沈 阳	1967	♂	1570	290	23—23—17	212	71	8	9
67001	东 陵	1967	♂	1680	250	20—20—18	215	71	8	9
77601	宽 甸	1977.6	♂	1396	235		214	69	7	7
80701	千 山	1980.7	♀	1620	240	23—22—19	218	69	7	8
80801	北 镇	1980.8	♂	933	167	23—23—19	207	70	8	10
82501	本 溪	1982.5	♂	1690	248	23—23—19	212	69	8	11—10
82801	清 原	1982.8	♀	1315	298	23—23—19	222	67	8	10—9
82801	本 溪	1982.8	♀	1735	250	23—23—19	223	72	8	11
83501	义 县	1983.5	♀	1570	225	23—23—19	225	66	8	11
83601	义 县	1983.6	♀	1000 (亚成体)	162	23—23—19	217	65	8	10—11
83602	义 县	1983.6	♀	1400	201	22—23—19	222	65	8	10
83603	义 县	1983.6	♀	1290	190	23—23—19	219	67	8	11—10
83701	千 山	1983.7	♀	1595	232	23—23—19	223	67	8	11
83701	义 县	1983.7	♀	1436	202	23—23—19	224	69	8	9
83701	铁 岭	1983.7	♀	1245	179	23—23—19	223	64	8	11
	辽 阳	1984.5	♂	1740	282	23—23—19	212	69	8	10—11
	棋盘山	1984.5	♀	1925	275	23—23—19	211	66	8	10—11
	抚 顺	1984.5	♀	1628	255	21—23—19	223	69		
	清 原	1984.6	♂	1645	287	23—23—18	211	70	8	10—11
	岫 岩	1984.6	♂	1180	190	23—23—19	211	71	8—7	9—11
	岫 岩	1984.6	♂	1425	255	23—23—19	210	70	7—8	11

体色：成体背面、头部棕色或浅棕色，体前段灰棕或浅棕色，向后渐变深，体中段以后棕黑色，鳞片闪光。自体后约五分之二处至尾端，具灰黄或土黄色横斑，这种斑有的斜行，在两侧作不规则分叉，以至前后斑相联。通常体前五分之三段无斑或斑纹极不明显，饱食后或爬行时可显露白色横斑（约 14—

19 个）。因此，在野外只能见到蛇体后段及尾部的横斑（13+7—16+9 个）。每个横斑约占 2—4 个鳞列，少数占 1—5 个。横斑间隔占 4—5 个鳞列，个别在尾部有占 6 个鳞列的。腹面颜色：颌部鹅黄、乳白或灰白色；尾下鹅黄色；其余为黄、黄白或灰白色，无斑，个别隐约缀有黑斑（图版 XVIII，图

2)。

亚成体体色浅于成体，呈灰色，但自颈部至尾均可见横斑，以体中段向后明显，横斑数为28+7—32+10个，横斑占2—3个鳞列，间隔为5—6个鳞列。

幼体体色较深，背面棕褐色，枕部有一暗黄色“人”字斑，自颈至尾具暗黄或灰色

横斑27+8—30+13个，横斑占1—3.5个鳞列，斑间隔占5—8个鳞列。上下唇鳞每片后缘具黑边。腹面、颌部乳白色，其余苍灰色，缀有黑斑点，腹鳞两端黑斑明显。

分布 辽宁省各地广为分布；河北、山东、山西、陕西、内蒙、江苏。

生态 两亚种的生态资料相差不大，

表3 色 斑 特 征  
Table 3 Summary of color pattern characters

	棕黑锦蛇非模亚种 <i>Elaphe schrenckii anomala</i>	棕黑锦蛇模式亚种 <i>E. s. schrenckii</i>
背 色 Dorsal color	黄棕或灰黄 Yellowish brown or grayish	棕黑闪光 Dark brown and lustrous
横 斑 Cross-bands	不规则；灰黄或苍白，宽占2—4鳞列 Irregular; Grayish yellow pale gray; 2—4 scales wide	规则；黄 窄，占1—2 鳞列 Regular; Yellow Narrow, 1—2 scales wide
横 斑 数 No. of bands	体后段至尾 21—25 个 21—25 on posterior trunk and tail	自颈至尾 22—28 个 22—28 from neck to tail
横斑间隔 Interval of bands	窄，占4—5个鳞列 Narrow, 4—5 scales wide	宽，8—12个鳞列 Broad, 8—12 scales wide
上下唇鳞 Labials	黄色，每片后有细黑边 Yellow, with black posterior edges	黄或乳黄，黑斑几占鳞后半 Yellow or creamy, black spots covering posterior half
背 鳞 Dorsal scale	最外2行光滑 Outer two rows smooth	最外1行光滑 Outer one row smooth
腹 面 Underside	头部黄色，其余苍白，尾下黄色 Head yellow; others pale; subcaudal yellow	头部黄色，其余白或苍白 Head yellow; others pale or white
腹鳞的斑纹 Ventral spots	黑斑不显或无 Black spots indistinct or none	黑斑明显 Black spots distinct

故一并叙述。棕黑锦蛇广泛分布于平原、山区、丘陵，甚至在1800米的高山台地（长白山）亦有其踪迹。多栖息于林缘、草丛、石缝、泥洞、木堆、柴草垛、破旧房屋中；亦可于园田地、塘边、桥下见到。食鼠为主，凡有鼠类出没的场所，均能见到此蛇；亦食鸟和鸟卵。成体每次吞食小鼠（30g左右）4—5只，可多达9只，幼蛇食量更大。

繁殖习性 Emelianov (1929) 记述七月中旬至八月中旬产卵（13—30）。我们饲养中所见的繁殖情况见表4。在孵化过程

中，卵重和体积均有变化，至出壳前增重2—9.7（平均5.7）克，为原重的121%，体积变为60×30—65×31（平均62.1×31.3）毫米，长径平均增加0.6毫米；宽径平均增加3.25毫米。在室温下孵化期为41—62天。出壳前卵膜先破，流出液体，此时可见沙面有湿晕，有时出泡沫，其后仔蛇露头，自露头到脱出一般为24小时左右，最长可达72小时以上。仔蛇出壳后即能爬行。仔蛇肛前29—32片腹鳞处，联有脐柄（即卵黄囊柄），此柄在爬行时很快擦落，脐孔相继封闭。仔



表 4 繁 殖 情 况  
Table 4 Summary of reproductions

棕黑锦蛇非模亚种 <i>E. s. anomala</i>		棕黑锦蛇模式亚种 <i>E. s. schrenckii</i>	
产 卵 期	7月10日至8月1日	7月15日至8月4日	
Laying period	10 July to 1 August	15 July to 4 August	
产 卵 数	6—17(10)	12—21(15.6)	
Clutch size			
卵 重	19.4—27(23)	18.2—28.1(20)	
Weight of eggs (g)			
卵的大小	41×31—63×28(48.8×29)	41×30—63×28(45.9×29.3)	
Measurements of eggs (mm)			
孵 化 期	9月7—9日至10月5—6日(41—51天)	2—25 September (45—62 days)	
Hatching period	7—9 September to 5—6 October (41—51 days)		
仔 蛇 重	13—18.7(17.1)	7.4—17.9(13.4)	
Weight of young(g)			
仔蛇全长	289—343(320.62)	271—354(325.8)	
Total length of young (mm)			
仔蛇尾长	28—59(47.6)	43—60	
Tail length of young (mm)			

蛇孵出后, 通常在11—13天间第一次蜕皮, 最早的3天即蜕皮, 最晚可达20天以上, 蜕皮的早晚可能与湿度有关, 湿度低则开始蜕皮时间晚, 且不易完整脱落。

两亚种初产仔蛇的外形和斑纹相似, 但横斑数不同; 1令以后, 体色亦有别; 2令时体色明显不同(见表5), 且模式亚种的横斑开始间隔吸收; 3令时两者区别尤明显。

表 5 幼 体 色 斑  
Table 5 Color pattern of young

棕黑锦蛇非模亚种 <i>E. s. anomala</i>		棕黑锦蛇模式亚种 <i>E. s. schrenckii</i>	
背 色	棕	棕黑	
Dorsal color	Brown	Black brown	
横 斑	灰 棕	白	
Bands	Grayish brown	White	
头部斑纹	不明显	明显	
Head spots	Indistinct	Distinct	
腹 面	暗 灰	灰	
Underside	Dark gray	Gray	
腹鳞的斑纹	小而不显	黑色, 大而明显	
Ventral spots	Small and indistinct	Black, large and distinct	
横斑数	25+8—35+13	21+9—27+10	
No. of bands			



仔蛇生长和取食量的关系

初出仔蛇体色较母体深，黑灰，背面横斑清楚。仔重11.7—18.7（平均13.8）克，全长289—343（平均331.2）毫米，仔蛇体长为母蛇体长的20—25%。由于孵出时间已近晚秋，即将冬眠，因此，当年采食不多，至次年夏季大量采食，以六、七两月为采食高潮期。仔蛇的生长与取食量有直接关系，仔蛇食量大，取食频率高，生长发育快，一次取食2—10（平均6.64）克，取食量约为其体重的10—60%，最多可接近体重，如82904号仔蛇，体重11.1克，于1983年7月29日，一次取食11克，为其体重的99%。今以21条同龄仔蛇为例，饲养114天，观察其生长发育情况，在此期间采食总量为20.3—148.8（平均80）克，蛇体增重为2.5—55.1（平均19.7）克，平均为原重291%；体长增长6—210（平均112.1）毫米，平均为其原体长的132.7%（表6）。其中82934、82935两例的取食量最高，在114天中，其取食量分别为135.2和148.8克，体重增长为55.1和42.5克。尽管个体间对食物吸收和能量转化有差异，但仔蛇的体重和体长的增长与采食量之间有密切关系，即仔蛇的采食量越大，则其体重和体长的增长越明显。这与Barnard等（1979）的报道一致，值得指出的是：某个个体，如果1—2周里不采食，或一次采食量不能达到其体重10%的最低限，则体重立即下降。这亦与Barnard等的提法相符。如82936号仔蛇，在114天中虽采食33.2克，其体重不仅未增，却下降了0.8克，未成活，这表明在采食旺季的仔蛇，其代谢能力特别强，如不采食无从获得正常代谢所需的物质供应，则必然分解蛇体本身以供消耗，最后

死亡。食慾特别好的个体，在食物充足的条件下，其体重迅速上升，成倍增加。所以饲养中的仔蛇必须保证食物的充分供应，否则难以成活，如前面所述的82936号标本。

表6 114天仔蛇取食量与体长、体重的关系  
Table 6 The relation between length and weight of young and the total weight of food consumed.

编号 №.	取食量(g) $x_1$ Weight of food consumed (g)	增重(g) $y_1$ Increased weight (g)	增长(mm) $y_2$ Increased length (mm)
82902	50.7	11.2	63
82903	46.5	8.2	62
82904	70.7	12.9	77
82906	55.9	9	46
82908	82.1	21.4	125
82909	54.8	11.4	86
82910	52.5	9.7	100
82911	57.6	6.4	34
82912	54.9	13.8	96
82913	119.7	41.3	181
82914	83.3	20.5	140
82915	86.5	20.4	105
82916	86.3	23.2	141
82929	134.2	29.2	197
82930	115	32.5	188
82931	20.3	2.5	6
82932	110.3	25.5	146
82934*	135.2	55.1	210
82935*	148.8	42.5	208
82936*	33.2	-0.8	30
821003	81.3	17.3	114

从以上数据可看出幼蛇体重与体长的增加与取食量多少关系很大，体重的增长 $y_1$ ，体长的增长 $y_2$ ，取食量 $X$ ，

$$\hat{y}_1 = -9.916 + 0.370x_1$$

$$\hat{y}_2 = -18.144 + 1.635x_1$$

相关系数  $r_1 = 0.932$   $r_2 = 0.952$

由此可知，幼蛇取食越多，其体重和体长的增长也越快（图2、3）。



C



A



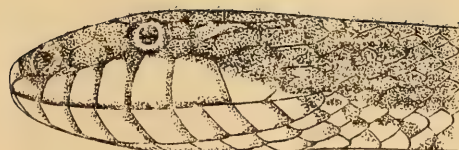
B

图 1 棕黑锦蛇模式亚种头部

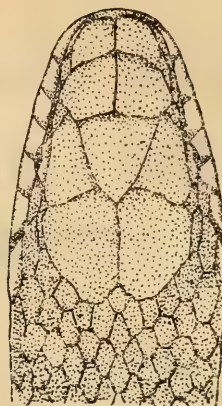
A. 背面 B. 腹面 C. 侧面

Fig 1. Head of *E. s. schrenckii*

A. Top view, B. Bottom view, C. Side view



C



A



B

图 2 棕黑锦蛇非模式亚种头部

A. 背面 B. 腹面 C. 侧面

Fig 2. Head of *E. s. anomala*

A. Top view, B. Bottom view, C. Side view

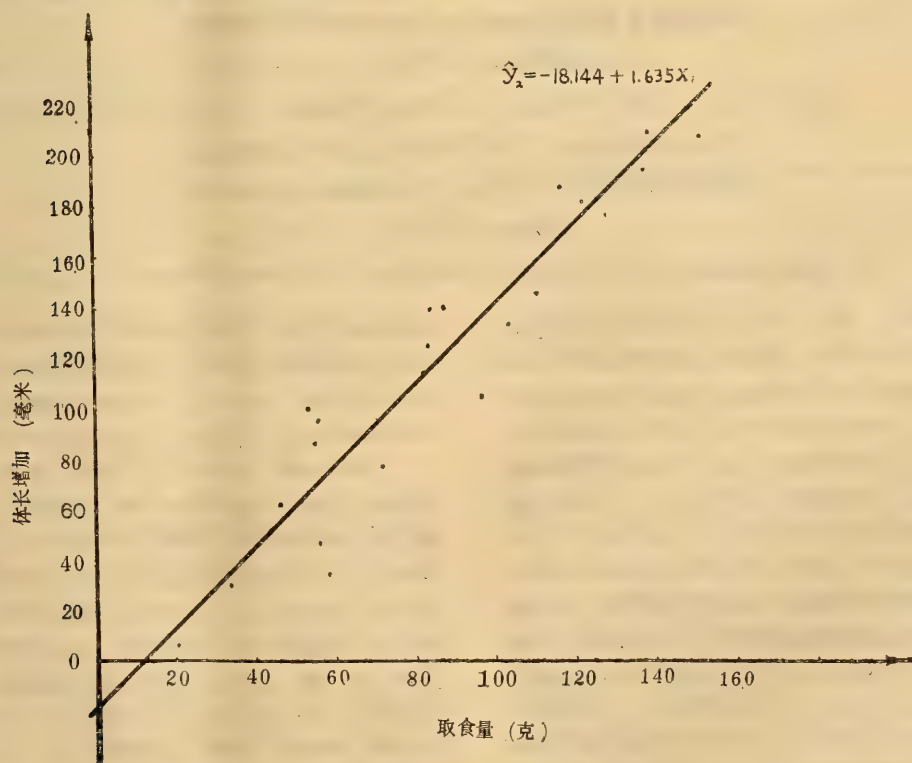


图 3 仔蛇体长的增加与取食量的关系

Fig 3. The relation between length of young and the total weight of food consumed.



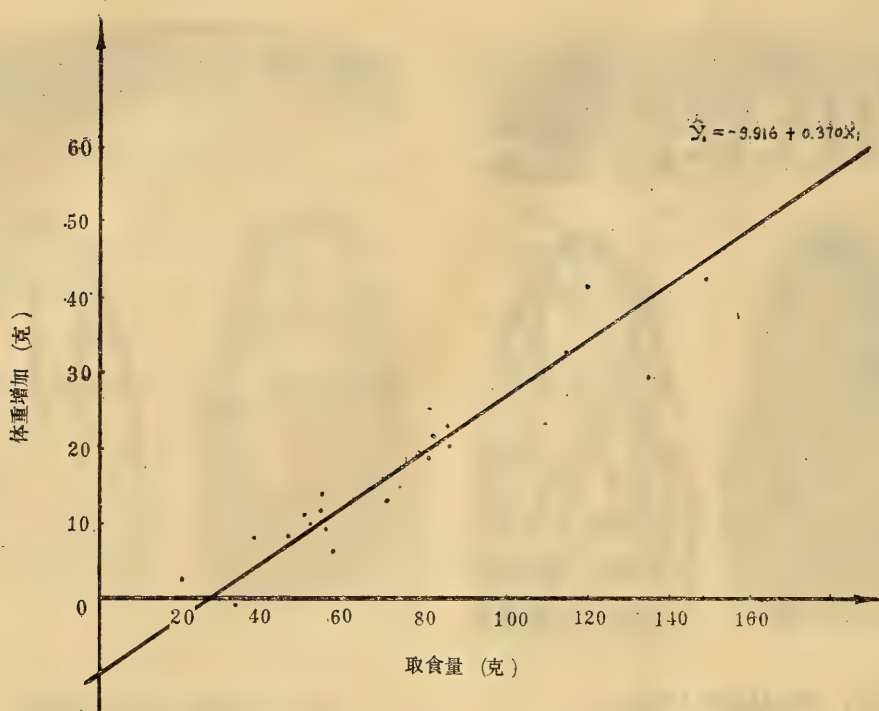


图4 仔蛇体重的增加与取食量的关系

Fig 4. The relation between weight of young and the total weight of food consumed.

## STUDIES ON *Elaphe schrenckii* OF CHINA

(Plate XVIII)

Ji Daming Chang Wanxia

Wen Shisheng Liu Mingyu Qin Yaoting

(Department of Biology, Liaoning University)

Zhou Yufeng

(Department of Biology, Shenyang Teachers College)

There are two races of *Elaphe schrenckii* in China, *E. s. schrenckii* and *E. s. anomala*. Members of the nominated form are found limitedly in the southeastern part of China, e. g. Jilin, Heilongjiang, and Qingyuan County of Liaoning. They have an average total length of 1.3m, with orange or dark grayish yellow crossbands from the neck to the tail on a lustrous, dark brown ground. The other form may be found all over Liaoning, Inner-Mongolia, Hebei, Shangdong, Shanxi, Shaanxi and even as south as Jiangsu. They are somewhat longer, averaging 1.6 m, and the longest is recorded as 2.1 m. They have indistinct or no bars on the

anterior 3/5 of the body, but have distinct grayish yellow or light brown cross or slanting bars on a dark brown ground from posterior 2/5 of the body to the tail.

The two forms are quite similar in feeding and reproductive habits. Their egg laying occurs from 10 July to 4 Aug. A clutch contains 12-21 eggs, each having a size of 45.9×29.3-48.8×27 mm and a weight of 18.2-28.1 g. Hatching takes 41-62 days. The hatchlings are 271-351 mm in total length, 28-60 mm in tail length, and 7.4-18.7 in weight. They all have egg teeth and feed on baby mice. The growth of the baby snakes is closely relative to ingestion.



# 尖吻蝮 (*Deinagkistrodon acutus*) 蛇毒 凝血酶样酶对血小板聚集 功能的抑制作用

王晴川 刘广芬 刘必雄

(福建医学院药理教研室)

尖吻蝮蛇毒富含凝血酶样酶、蛋白水解酶、精氨酸酯酶以及磷酸二酯酶等重要酶类;还含有致死毒性的出血毒素。蛇毒的凝血酶样酶已初步试用于血栓性疾病的治疗。关于尖吻蝮蛇毒的凝血酶样酶,我们已进行了分离、纯化、分子量测定、酶活力测定以及对狗、家兔血浆纤维蛋白元含量的影响、对家兔血小板计数及聚集功能的影响研究,并作了简要报道。

本文主要介绍凝血酶样酶对人、狗及家兔的血小板聚集功能的抑制作用研究。

## 材料与 方法

采用人、狗及家兔的新鲜血浆。玻璃器均经硅化。血小板致聚剂:ADP-Na(Boehringer Mannheim 产品)、凝血酶(Sigma,每支含100NIH u)、胶元(Chronol-log 产品)、肾上腺素注射液(国产1mg/ml)。凝血酶样酶注射液(本实验室制备,含有3个同工酶,分子量分别为13,600、31,000、

66,000道尔顿,150 $\mu$ g/ml)。其他试剂均为国产分析纯。

**实验动物:**家兔1.5—2.2kg,狗10.0—15.0kg均雌雄兼用。

**人血:**采自20—35岁青年男女。

**富血小板血浆(platelet rich plasma, PRP)**

**的制备:**静脉采血(家兔自心脏采血),按9:1(V/V)与3.8%柠檬酸钠均匀混合,1000rpm( $95\times g$ )离心10分钟,吸取上悬液即得PRP。血小板计数需达10—20万个/ $\text{mm}^3$ (人及狗),40—50万个/ $\text{mm}^3$ (家兔)。

**血小板悬液(platelet suspension) 的制备:**

取PRP以2000rpm( $380\times g$ )离心10分钟,倾去上清液,加适量0.01M pH7.4等渗磷酸缓冲液(PBS)并将血小板沉淀轻轻打散,然后以500rpm( $25\times g$ )离心5分钟以除去残余的红细胞。将悬液移至另一离心管,再以2000rpm离心10分钟,弃去上清液,以PBS配制成血小板悬液(血小板计数需在 $10\pm 2$ 万

个/ $\text{mm}^3$ ),每毫升悬液加入0.1M  $\text{CaCl}_2$  10 $\mu\text{l}$ ;使终浓度为1mM。

**贫血小板血浆 (PPP) 的制备:** 取 PRP 以 4000 rpm (1600 $\times$ g)离心20分钟,上清液即为 PPP (platelet poor plasma)。

**血小板聚集功能的测定:** 按 Born and Cross 和 O'Brien 比浊法进行测定,以 PPP 定为 100% 透光度, PRP 定为 0% 透光度。用 ADP-Na、凝血酶、胶原及肾上腺素作为聚集诱导剂;采用国产 BS-631 型血小板聚集仪连接 XWK 型平衡记录仪,描记聚集曲线。

血小板的聚集率及抑制率计算按下式:

最大聚集率

$$= \frac{\text{聚集后 PRP 透光度} - \text{聚集前 PRP 透光度}}{\text{PPP 透光度} - \text{聚集前 PRP 透光度}}$$

$\times 100$

抑制率

$$= \frac{\text{对照管最大聚集率} - \text{实验管最大聚集率}}{\text{对照管最大聚集率}}$$

$\times 100$

每次实验先取 PRP 或血小板悬液 0.45ml 置于聚集仪, 37 $^{\circ}\text{C}$  恒温搅拌 3 分钟, 然后进行描记; 加入 0.01M PBS pH7.4 20 $\mu\text{l}$  描记 3 分钟, 然后加入聚集诱导剂, 描记各聚集剂的正常聚集曲线连续 6 分钟作为对照, 各聚集剂诱导的聚集率调整在 50—60% 之间; 实验管则以不同浓度凝血酶样酶代替 PBS, 其余步骤同对照管。

## 结 果

**1. 试管实验** 采用狗及人血浆为主进行试管内聚集作用的观察。

(1) 凝血酶样酶 (TLE) 与凝血酶不同, 其本身对血小板悬液无致聚集效应, 但事先 TLE 与狗 (或家兔) 血小板悬液温育 3 分钟后, 即能阻止凝血酶诱导的聚集作用, 抑制作用随剂量加大而增强; TLE 90 $\mu\text{g}/\text{ml}$  抑制率达 100%, 参看图 1。

(2) TLE 低剂量 (9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) 即能抑制

ADP、胶原及肾上腺素对人的 PRP 的诱导聚集效应, 9 $\mu\text{g}$  对肾上腺素及胶原的抑制率达 100%, 对 ADP 抑制率达 32%, 18 $\mu\text{g}/\text{ml}$  对 ADP 的抑制率达 60%; 参看图 2。

**2. 在体实验** 采用家兔和狗, 观察应用 TLE 前后血小板计数及血小板聚集功能。

给家兔 ( $n=10$ ) 一次静脉注射 TLE 1125 $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 药前及药后 2h, 4h 及 24h 分别心脏抽血, 制备 PRP 及 PPP, 测定聚集率。药前 ADP 聚集率调整为  $42 \pm 8\%$ , 药后 2h 降为  $7 \pm 3\%$ , 药后 4h 为  $15.4 \pm 12\%$ , 24h 的聚集率为  $35 \pm 22\%$ , 其抑制率分别为  $83 \pm 7\%$ ,  $66 \pm 21\%$  及  $15.3 \pm 52\%$ ; 药后 2h 及 4h 的抑制率与药前比较差别非常显著 ( $P < 0.01$ )。血小板计数药前为  $84 \pm 9.0$  万个/ $\text{mm}^3$ , 药后 2h 为  $68 \pm 16$  万个/ $\text{mm}^3$ , 4h 为  $48 \pm 13$  万个/ $\text{mm}^3$ , 24h 为  $58 \pm 14$  万个/ $\text{mm}^3$ , 药后 4h 及 24h 与药前比较有非常显著差异 ( $P < 0.01$ ), 参看表 1 及图 3。

给狗 ( $n=3$ ) 一次静脉注射 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 药前及药后 4h、8h、24h 及 48h 分别采血测定, 药后对 ADP 及肾上腺素诱导聚集作用均有明显抑制。药后 8h 抑制率可达 95%, 24h 抑制率为 68%, 48h 仍抑制 55%, 其作用持续了 144h。血小板计数亦有降低, 药前为  $219,000 \pm 38183$  个/ $\text{mm}^3$ , 药后 4h 为  $106,000$  个/ $\text{mm}^3$ , 8h 为  $96,000 \pm 45254$  个/ $\text{mm}^3$ , 48h 恢复正常计数, 参看图 4。

## 讨 论

上述实验结果, 说明不论试管内或体内, 不论人、狗或家兔, 其血小板聚集功能均能被中等剂量的 TLE 所抑制; 同时血小板计数亦有中度降低。凝血酶对血小板是强诱导聚集剂, 而凝血酶样酶则无诱导血小板聚集作用, 却能抑制凝血酶、ADP-Na、胶原以及肾上腺素等诱导剂的致聚集作用。不论家兔或狗, 一次静脉注入 TLE 后, 血小板聚集功能经过一周尚未能恢复到对照水平, 但血



血小板计数已恢复。TLE是有希望用于防治血栓性疾病的一种酶制剂，其对血小板聚集的抑制，是有利于防止血栓形成的。

已在临床上应用的 Ancrod (来自红口蝮 *Calloselasma rhodostoma* 毒的凝血酶样酶) 及 Batroxobin (来自矛头蝮 *Bothrops atrox* 毒的凝血酶样酶) 对血小板的作用，国外学者曾作过一些观察，但未得出肯定的结论。Brown(1972)及Niewiarowski(1972, 1975)报道此两种制剂在试管内均无诱导血小板聚集作用，不引起血小板释放反应，对血小板收缩系统亦不激活。Batroxobin与血小板温育后不引起超微结构变化，对 ADP-

Na、胶元、肾上腺素或凝血酶等诱导剂仍有聚集作用。Bell等(1968)对 9 名病人的观察，未看到 Ancrod 对血小板有何影响，而 Vinazzer(1975)及Olsson(1971、1973)等作者观察到病人应用Ancrod 或 Batroxobin后出现血小板计数中度暂时性降低。Prentice等(1969)曾观察病人用 Ancrod 滴注时，亦能干扰血小板对ADP诱导聚集作用，但要在纤维蛋白元含量降到 50mg%条件下才出现。和上述资料比较，尖吻蝮毒凝血酶样酶对血小板的聚集功能、释放功能以及超微结构的影响可能有其特点，亟待进一步实验探讨，提供临床该酶制剂更多药理资料。

表 1 TLE对家兔血小板聚集功能及计数的抑制作用  
Table 1 Inhibitory actions of thrombin-like enzyme on rabbit's platelet aggregation and count

	Before TLE (TLE前)	After TLE (TLE后)		
		2h	4h	24h
Platelet Aggregation(%) (血小板聚集率%)	41.8±8	7±3	15±12	35±22
Platelet Inhibition (%) (血小板抑制率%)		83±7	66±21	15±52
Platelet Count/mm <sup>3</sup> (血小板计数个/mm <sup>3</sup> )	840,000± 90,000	680,000± 160,000	480,000± 130,000	580,000± 138,800

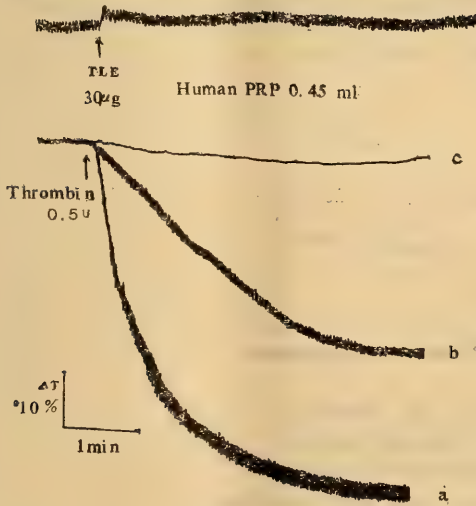


Figure 1 Inhibitory effect of the thrombin-like enzyme on platelet aggregation induced by thrombin  
Platelet aggregation was measured on BS-631 aggregometer. a. Thrombin 0.5u NIH/ml b. Thrombin-like enzyme (TLE) 48µg and c. 90µg preincubated with dog's platelet suspension 0.45ml at 37°C for 3 min, then thrombin 0.5u/ml was added.



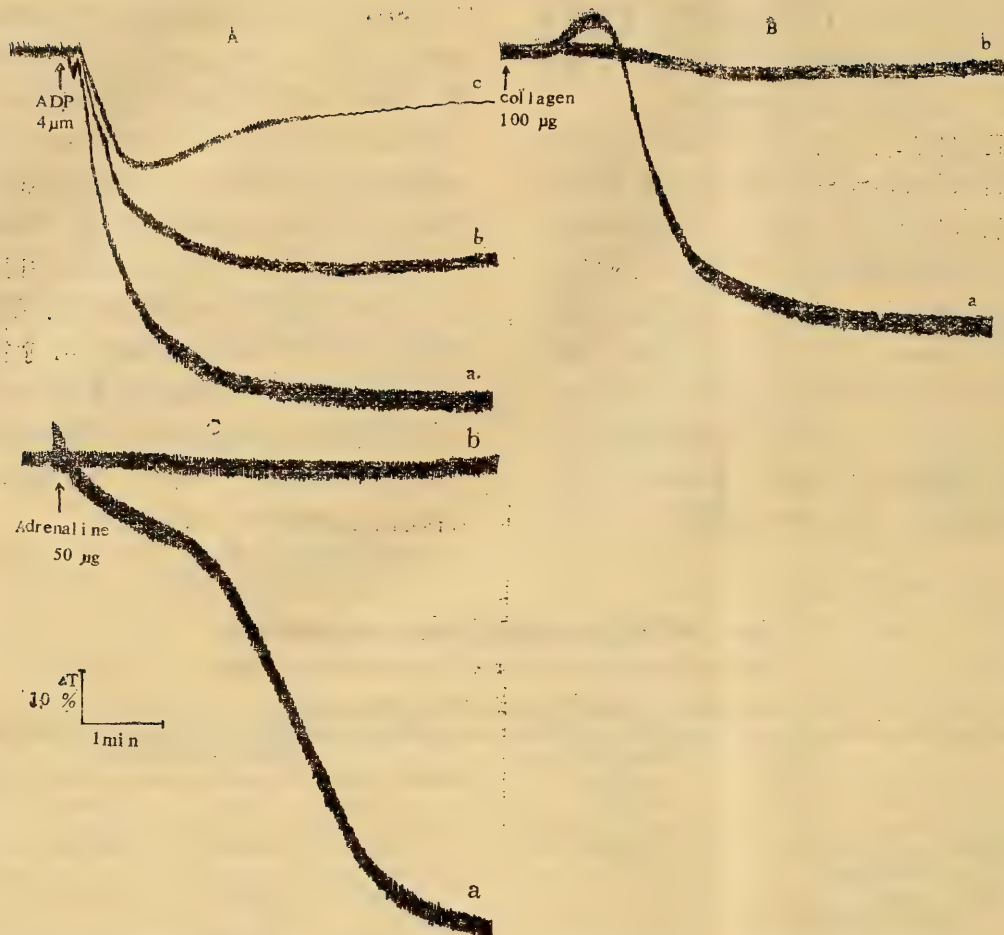


Figure 2 Inhibitory effect of thrombin-like enzyme on platelet aggregation induced by (a) ADP-Na, 4 μmole, (b) collagen 100 μg/ml, (c) adrenaline 50 μg/ml. a. Inducers. b. TLE 9 μg or c. 18 μg preincubated with human PRP 0.45 ml at 37° c for 3 min then inducer was added.



Figure 3 Inhibitory effect of thrombin-like enzyme on platelet aggregation by injection of it in rabbit Before (a) and 2h (b), and 4h (c) after TLE 1125 μg/kg intravenous injection in rabbit. Inducer: ADP-Na.

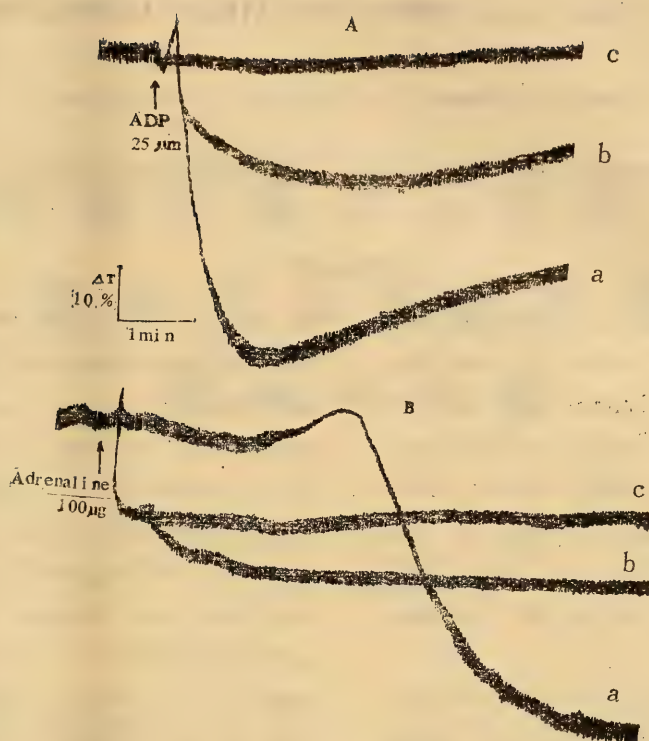


Figure 4 Inhibitory effect of thrombin-like enzyme on platelet aggregation by intravenous injection in dog

Inducers; ADP-Na, Adrenaline. Before (a) and 4h (b) and 8h (c) after TLE (100μg/kg) intravenous injection in dog.

# INHIBITORY EFFECT OF THROMBIN-LIKE ENZYME ISOLATED FROM

## *Deinagkistrodon acutus* VENOM ON PLATELET AGGREGATION

Wang Qingchuan   Liu Guangfen   Liu Bixiong

(Department of Pharmacology, Fujian Medical College)

### Abstract

From the venom of *Deinagkistrodon acutus* are purified 3 acidic protein fractions with TLE activities, each of which appears as a single band on SDS-polyacrylamide gel electrophoretogram. Their molecular weights are estimated by G-75 Sephadex gel filtration and SDS-PAGE as 13,600, 31,000, and 66,000 daltons, respectively.

In vitro, a final TLE concentration of 15-120  $\mu\text{g/ml}$  induced neither aggregation of human platelet-rich plasma (PRP) nor that of dog's or rabbit's platelet suspensions. However, when preincubated in a suspension of dog's platelet for 3 min at  $37^\circ\text{C}$ , a 24 or 48  $\mu\text{g/ml}$  TLE concentration would suppress platelet aggregation induced by a final concentration of 0.5uNIH/ml of thrombin. When preincubated in a lower dose of human PRP, 9  $\mu\text{g/ml}$ , for 3 min at  $37^\circ\text{C}$ , it would inhibit platelet aggregation caused by ADP-Na, collagen or adrenaline.

In vivo, blood samples were taken

for the preparation of PRP from 10 rabbits by heart puncture before and 2, 4, and 24h after the injection of 1,125  $\mu\text{g/kg}$  TLE into the ear vein of each rabbit to determine the platelet aggregation induced by ADP. The results showed significant differences ( $P < 0.01$ ) in inhibitory rate and platelet count between non-administrated and administrated samples. For example, the PRP prepared with the blood samples taken 2h and 4h after TLE administration had inhibitory rates of  $83 \pm 7\%$  and  $66 \pm 21\%$  and platelet counts of  $84 \pm 8 \times 10^4/\text{mm}^3$  and  $48.8 \pm 13 \times 10^4/\text{mm}^3$ , respectively. The blood of 3 dogs was sampled by venepuncture before and 4, 8, 24, and 48h after each injected with 100  $\mu\text{g/kg}$  of TLE into the vein. The PRP prepared with samples taken 8h after administration revealed an inhibitory rate of platelet aggregation induced by ADP-Na or adrenaline as high as 95%, with a platelet count being  $96,000 \pm 45,254/\text{mm}^3$ .



# 眼镜蛇毒及其神经毒 组分对大鼠输精管 标本的作用

曾广信 欧阳永伟 李爱珠 钟明炼 楼兰英  
(江西中医学院药理教研室)

眼镜蛇毒及其神经毒素对骨骼肌的N-胆碱受体的作用已有大量研究报道,但对平滑肌标本及其有关受体的作用较少研究。被眼镜蛇咬伤中毒时,进入体内的蛇毒同样会分布到各种平滑肌器官,有可能影响它们的正常功能,参与构成复杂的中毒症状,虽不似骨骼肌麻痹有致死危险,但研究这方面的作用对了解中毒的机制是有意义的。本文采用大鼠输精管标本(连腹下神经和不连神经的标本)作为实验材料,具有反应灵敏,恒定,便于分析的优点。

## 材料与方 法

### 材料

眼镜蛇(*Naja naja atra*)毒干燥结晶,购自广西医学院。CM-Sephadex C-50, Pharmacia产品。心得安(Proprenolol),北京制药厂产品。妥拉苏林(Tolazoline),上海十三制药厂产品。其他化学试剂均为国产

二级试剂。大鼠系成年雄性,由本院动物房提供。

### 神经毒组分的分离及活性鉴定

层析柱为CM-Sephadex C-50(2×36 cm),用0.05M醋酸缓冲液(pH5.65)平衡。眼镜蛇毒300mg,用平衡缓冲液3ml溶解后上柱。洗脱分三步,第一步用平衡缓冲液洗脱,第二、三两步加NaCl直线梯度洗脱,具体洗脱条件如表1。

洗脱液每10分钟收集1管,每管10ml,用HD-76-6型核酸蛋白检测仪监测,结果得6个蛋白峰。经小鼠致死毒性试验及离体大鼠膈神经——膈肌标本试验证明第Ⅳ峰为神经毒素所在部位。

### 输精管标本的制备及电刺激方式

大鼠腹下神经——输精管标本按Hukovic方法制备。腹下神经用Garry-Wishart电极刺激,刺激装置采用YSD-4型生理多

表1 柱层析洗脱条件

	梯度 I		梯度 II		梯度 III	
	搅拌瓶	贮存瓶	搅拌瓶	贮存瓶	搅拌瓶	贮存瓶
缓冲液体积 (ml)	200	800	600	600	300	300
缓冲液中 NaCl 浓度 (M)	0	0	0	0.50	0.43	1.00

用仪。刺激参数为：连续刺激A，强度为50—80V，频率16Hz，波宽2ms，间隔2分，持续5秒。不连神经的输精管标本，用环形电极给予电场刺激、刺激参数同前。标本装于盛有 Krebs' 溶液的50ml浴皿中，通以95% O<sub>2</sub>+5% CO<sub>2</sub>，用DC-001型离体器官测定仪记录标本收缩曲线。

## 结 果

### 眼镜蛇原毒的作用

1. 对电刺激腹下神经引起输精管收缩的影响：加入浴皿中的蛇毒浓度达到 $10^{-8}$ g/ml即有增强作用， $10^{-7}$ g/ml作用明显，收缩幅度可升高63—130%， $10^{-6}$ g/ml作用不再增强， $10^{-5}$ g/ml及更大浓度反而出现抑制效应。换水时有明显的“冲洗”效应(Wash-out effect)。同一标本重复给毒不再出现增强作用。预先向浴皿中加入阿托品 $10^{-6}$ g/ml以阻断输精管上的胆碱受体并不影响蛇毒的增强作用。

2. 对去甲肾上腺素引起之输精管收缩反应的影响：对不连神经的输精管去甲肾上腺素可直接引起收缩。找出一个能引起3mm收缩高度的去甲肾上腺素剂量，重复给予三次，反应相同，此时加入蛇毒 $10^{-7}$ g/ml，再给同等剂量的去甲肾上腺素，可见收缩明显增强。对未加去甲肾上腺素的标本，所用蛇毒浓度并无直接作用。

### 眼镜蛇神经毒组分的作用

1. 对电刺激腹下神经引起输精管收缩的影响：将第IV峰（经活性鉴定为神经毒素所在部位）收集液0.5ml加入浴皿，可见

收缩逐渐减弱，冲洗后可以恢复，并有明显的“冲洗”效应。等量的缓冲液作对照并无作用。低于此量（从10 $\mu$ l开始）未见增强作用。

2. 对环形电极刺激不连神经的输精管收缩的影响：结果与刺激腹下神经的反应相同。

3. 对上述两种标本，加入心得安 $10^{-5}$ g/ml使电刺激反应明显减弱，加入妥拉苏林 $10^{-5}$ g/ml反应明显增强。冲洗后两者作用均消失。

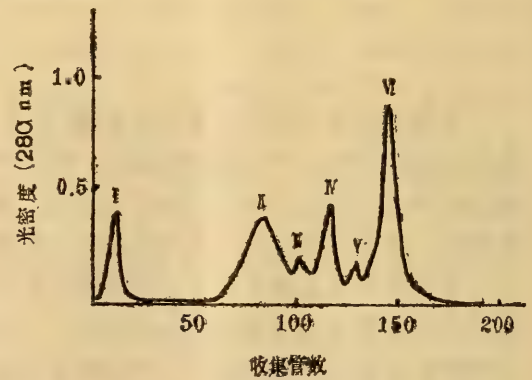


图1 眼镜蛇毒柱层析图谱

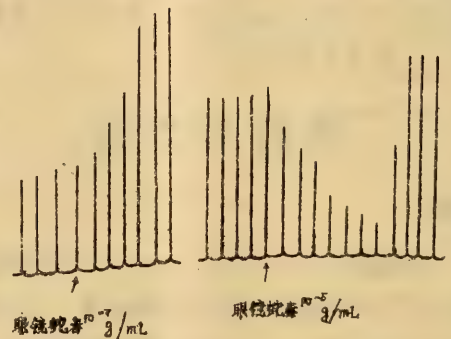


图2 眼镜蛇原毒对电刺激腹下神经输精管标本收缩反应的影响





图3 眼镜蛇毒对去甲肾上腺素引起输精管收缩的增强作用

- 1、2、3: 去甲肾上腺素 $5 \times 10^{-6}$ g/ml  
4: 去甲肾上腺素 $5 \times 10^{-6}$ g/ml  
+眼镜蛇毒( $10^{-7}$ g/ml)

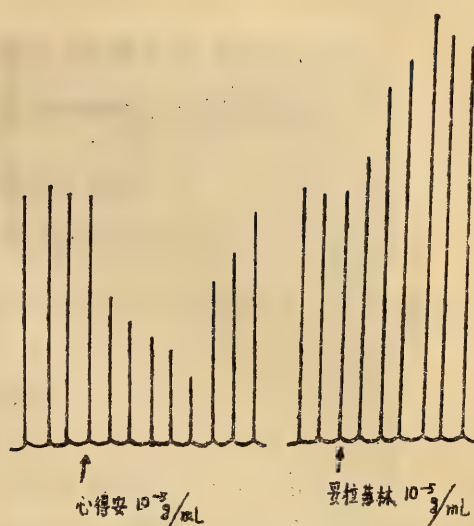


图5 心得安、妥拉苏林对电刺激腹下神经输精管标本收缩反应的影响

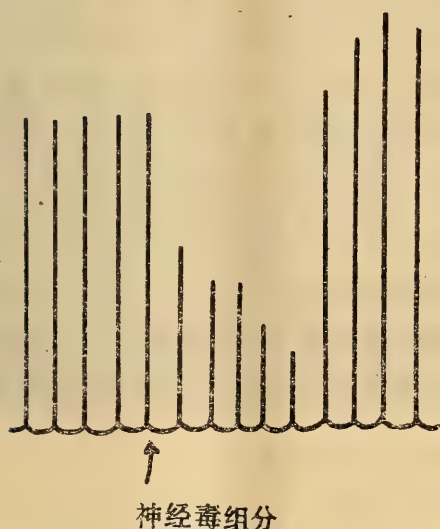


图4 眼镜蛇毒神经毒组分对电刺激腹下神经输精管标本收缩反应的影响

## 讨 论

关于眼镜蛇毒及其神经毒素对平滑肌器官及其有关受体的影响报道甚少。有人认为神经毒素不影响平滑肌,对M-胆碱受体无作用。我们的实验发现,对电刺激腹下神经引起的输精管收缩眼镜蛇原毒低浓度有增强作用、高浓度有抑制作用;分离之眼镜蛇神

经毒组分仅有抑制作用而无增强作用。与神经毒素对骨骼肌的作用不同,这种抑制作用是可逆的。预先用阿托品阻断M-胆碱受体并不影响蛇毒的增强作用,说明蛇毒对M-胆碱受体无作用。 $\beta$ 受体阻滞剂心得安减弱电刺激的收缩反应, $\alpha$ 受体阻滞剂妥拉苏林增强电刺激的收缩反应,说明电刺激(不论用Garry-Wishart电极刺激腹下神经或用环形电极刺激输精管本身)引起输精管收缩反应主要是肾上腺素 $\beta$ 受体的兴奋效应。因此推测高浓度原毒及分离的神经毒素对输精管收缩的抑制作用可能是通过对 $\beta$ 受体的阻断,而此种阻断作用是可逆的。至于低浓度原毒对电刺激收缩反应的增强则可能是神经毒素以外成分对肾上腺素 $\beta$ 受体的增敏所致。

1982年沙特阿拉伯的Tilmisary报告非洲角蝰蛇原毒对大鼠输精管电场刺激反应的影响,他发现低浓度( $0.8-2.5\mu\text{g/ml}$ )抑制,高浓度( $4-8\mu\text{g/ml}$ )增强(主要是提高标本张力,收缩幅度并无明显增大)。不过他所用的输精管是按Birminham氏方法剥除浆膜的标本。不同种类不同浓度的蛇毒以及不同的标本制作方法对输精管平滑肌的影响值得进一步研究。



# EFFECTS OF CRUDE VENOM OF *Naja naja atra* AND ITS NEUROTOXIC COMPONENTS ON RAT'S VAS DEFERENS

Zeng Guangxin Ouyang Yongwei

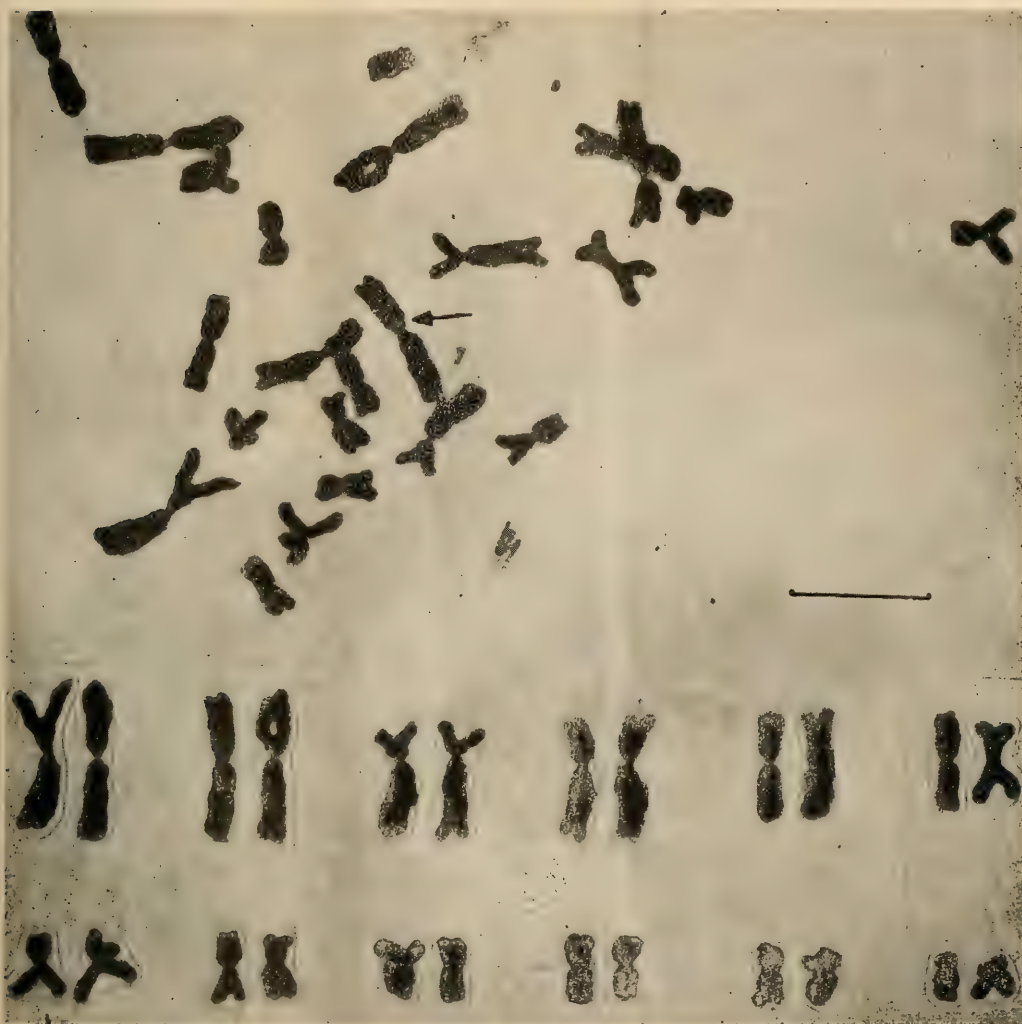
Li Aizhu Zhong Minglian Lou Lanying

(Department of Pharmacology, Jiangxi College of Traditional Chinese Medicine)

## Abstract

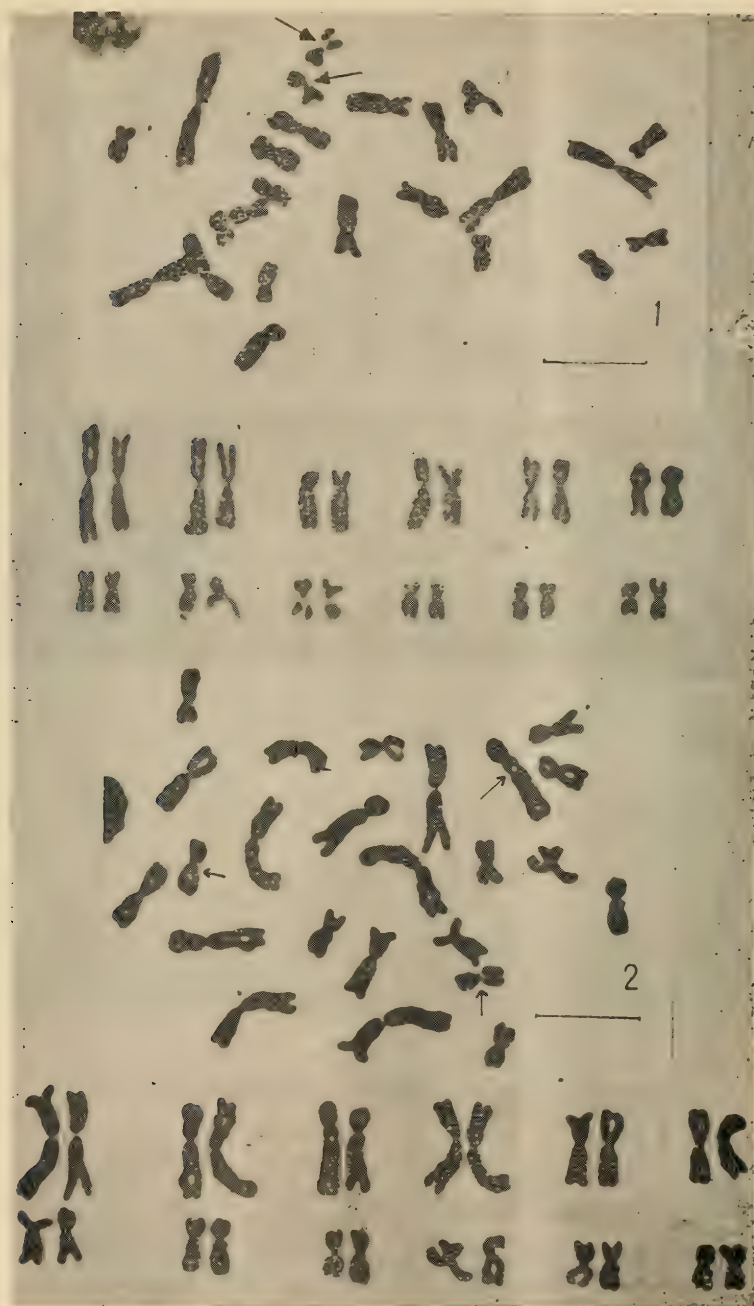
The neurotoxic components isolated from crude venom of *Naja naja atra* by CM-Sephadex C-50 column chromatography were identified by the lethal toxic test in mice and by the stimulation of the rat's phrenic nerve-diaphragm preparations. The hypogastric nerve-vas deferens samples were prepared by a method proposed by Hukovic. The nerve was stimulated by a Garry-Wishart electrode whereas the denervated vas deferens was stimulated by a double ring electrode. A low concentration of crude venom potentiated, but a high concentration inhibited the contraction of the vas deferens evoked electrically. The

neurotoxic components exhibited only an inhibitory effect, which was reversible. Propranolol inhibited, but Tolazoline potentiated the contraction. All this indicates that the contraction of the vas deferens is mediated through the beta-adrenergic receptor. It is therefore suggested that the inhibitory effects of high concentrations of crude venom and of the neurotoxic components are due probably to the blockade of the beta-receptor and that the potentiating effects of low concentrations result from the increased sensitivity of beta-receptor arising from the components other than neurotoxin.



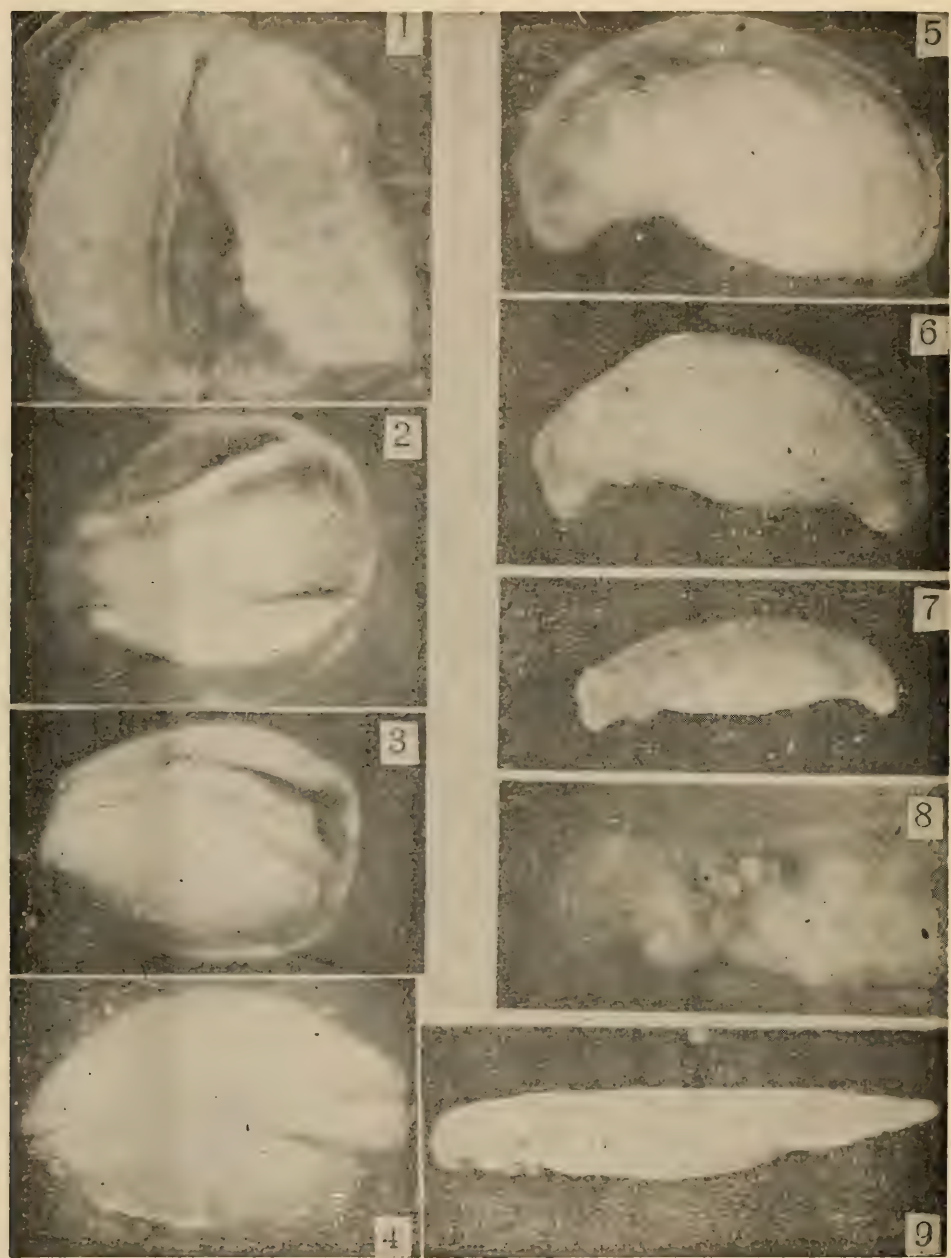
小弧斑姬蛙（♀）骨髓细胞染色体组型

箭头示次缢痕 标尺=10 $\mu$

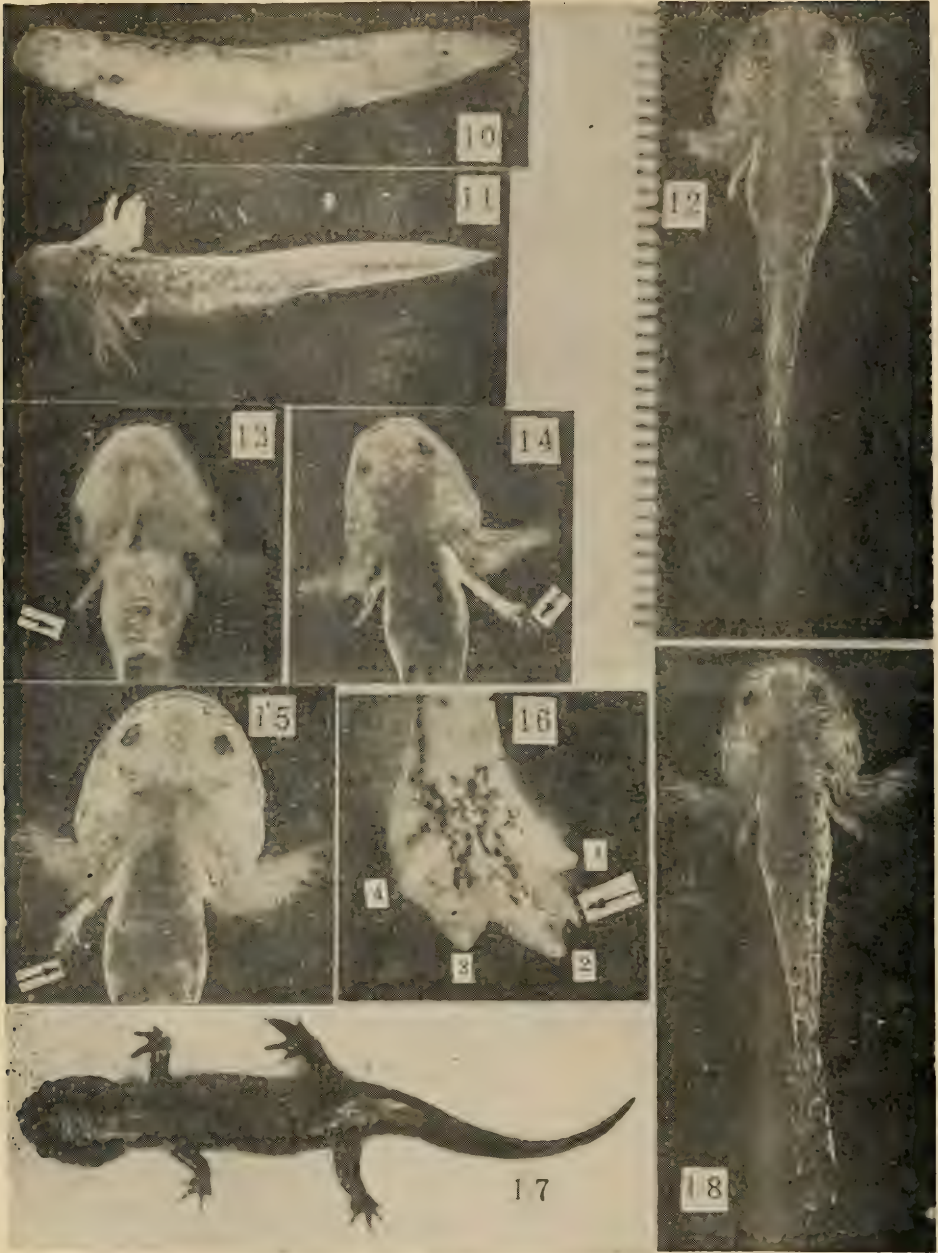


1. 饰纹姬蛙 (♀) 骨髓细胞染色体及染色体组型  
箭头示次缢痕 标尺=10 $\mu$
2. 饰纹姬蛙 (♂) 骨髓细胞染色体及染色体组型  
箭头示次缢痕 标尺=10 $\mu$





- |               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| 1. 成对的印纹囊     | 5. 尾芽期 (侧面观)                      |
| 2. 神经褶期       | 7. 肌肉效应期 (侧面观)                    |
| 3. 神经沟期       | 8. 心跳期头部 (侧面观)示一个平衡器突起 (前者)及三个外鳃芽 |
| 4. 神经管期 (顶面观) | 9. 鳃血循环期                          |
| 5. 神经管期 (侧面观) |                                   |



10. 外鳃分枝期

11. 孵化期

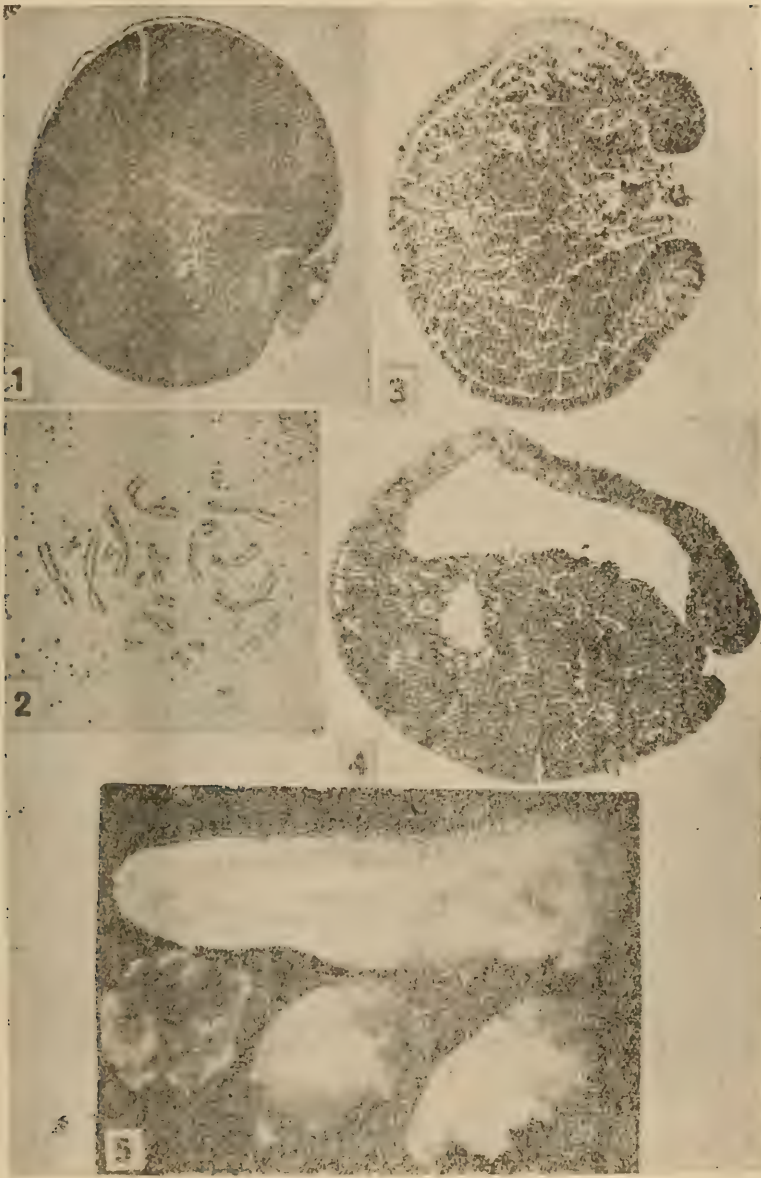
12. 示左侧平衡器分叉为二

13. 14、15、箭头所指者为指膜

16. 示即将萎缩的指膜（箭头指处）和各指的顺序

17. 刚完成变态的小鲵

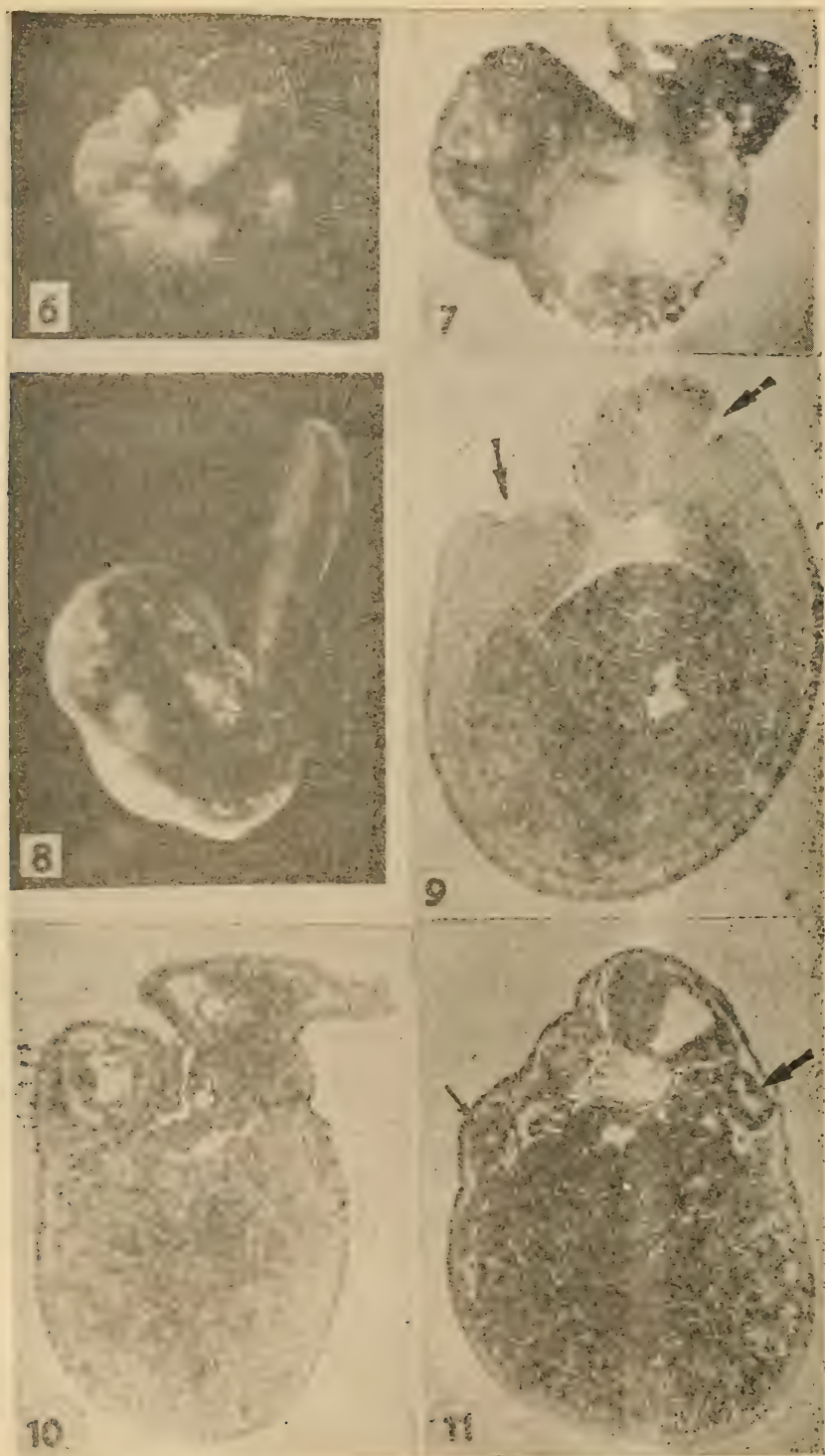
18. 示左侧平衡器已脱落而右侧者尚存



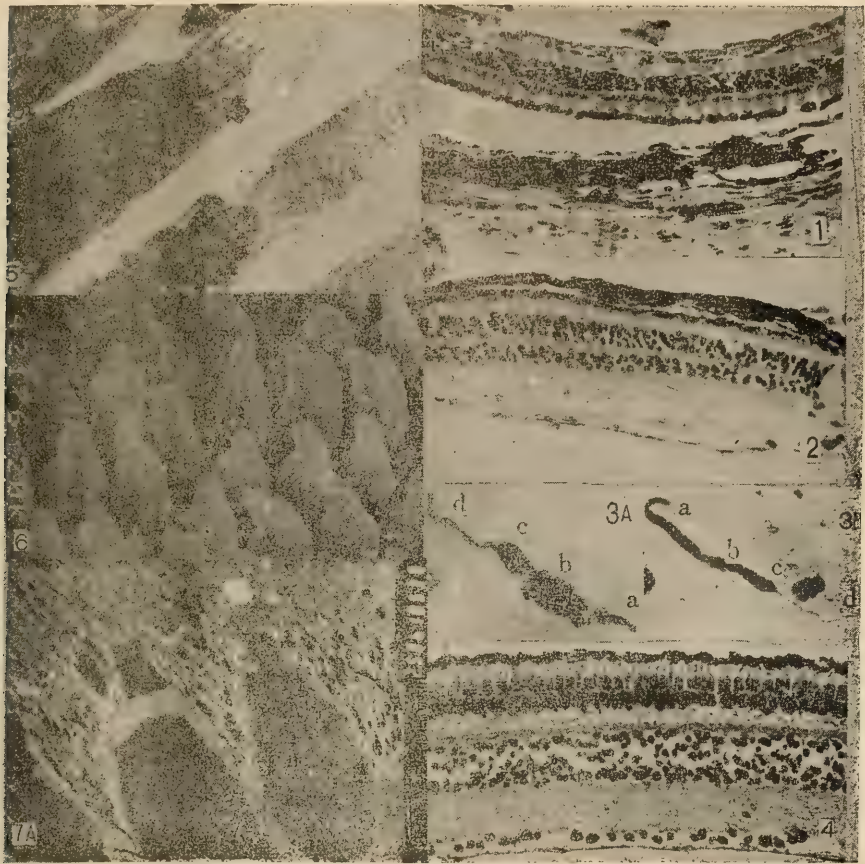
1. 受照射的卵通过照点的切面。示透明膜未被激光束破坏，而含色素的卵皮层已击穿，流出蘑菇状凸出物，在凸出物中有一气泡。  
2. 示激光束照射灰新月区，出膜后一天的畸形蝌蚪的染色体，数目上仍为 $2n=22$ 。  
3. 照射灰新月区中部，发育到原肠晚期，经

过卵黄栓纵切面，其原肠腔缺。箭号示照点留下的凹陷。  
4. 正常原肠胚晚期，经过卵黄栓的纵切面，示大的原肠腔。  
5. 下为照射组各种畸形胚胎，上为对照组正常的胚胎。



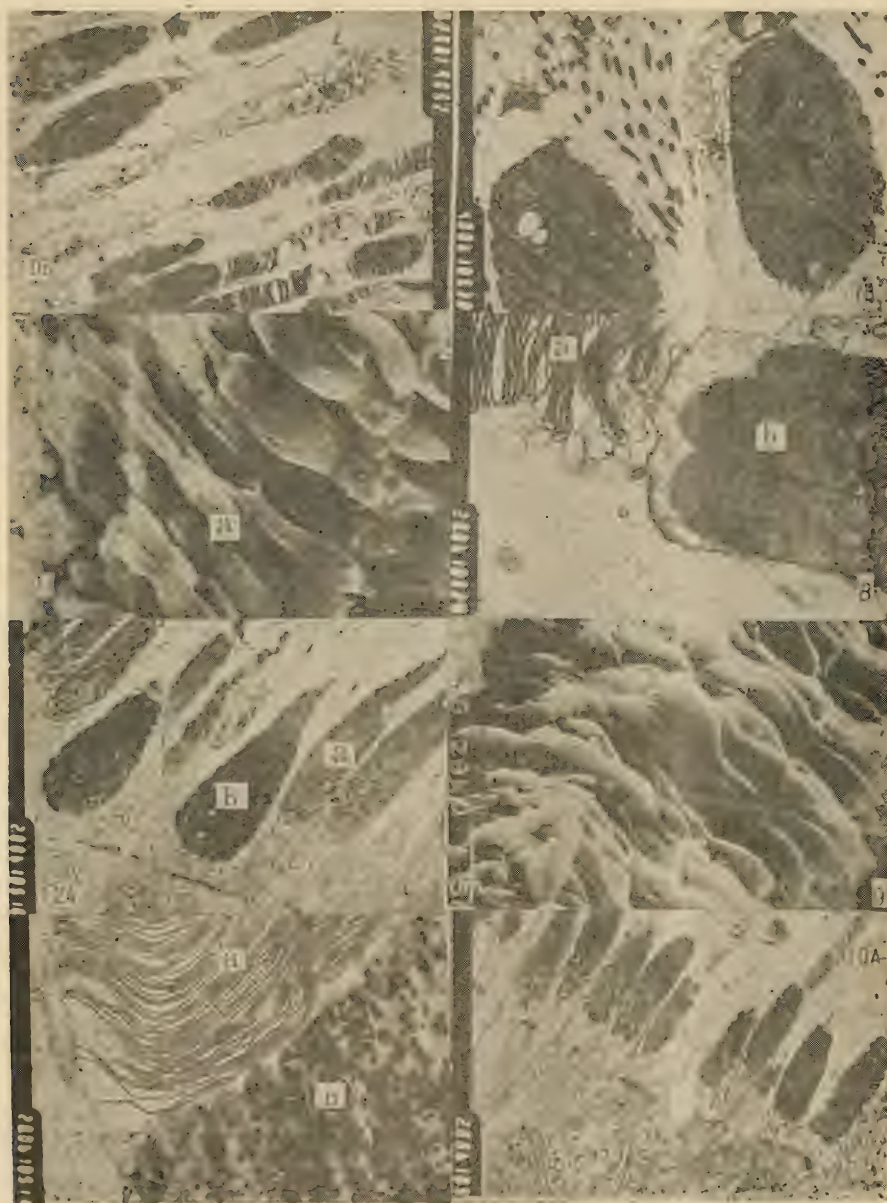


6. 照射灰新月区中部形成头部向上翘的胚胎，神经管发育不良，头尾上翘的胚胎。 7. 照射灰新月区中部形成中轴器官发育不良，头尾上翘，裂脊，并具有多分叉短尾的畸形胚胎。 8. 照射灰新月区右侧，形成神经管发育不良而弯曲的畸形。 9. 照射灰新月区中部，形成头尾上翘胚胎，在神经沟期，经过照点处的横切面，示二个神经沟(箭头)及未分化的脊索。 10. 照射灰新月区中部，在神经管期，经过照点处的横切面，示二个神经管，脊索分化不清。 11. 照射灰新月区中部，在神经管期，在非照点部位的横切面，示神经管、原肾管(箭号)发育不对称。



1. 眼镜蛇视网膜	纵切片	H、E 染色	4. 蝮蛇视网膜	纵切片	H、E 染色
2. 银环蛇视网膜	纵切片	H、E 染色	5. 蝮蛇的视细胞外段和内段，箭头示纤毛		×4000
3A. 蝮蛇的视杆细胞	a外段	b内段	6. 眼镜蛇视细胞扫描电镜图		×2500
	c核区	d突触末梢	7A. 眼镜蛇大单视锥		×2500
3B. 蝮蛇的视锥细胞	a外段	b内段			
	c核区	d突触末梢			





7B. 眼镜蛇的双视锥  $\times 4000$

8. 银环蛇视杆细胞的外段(a)和内段(b)  
 $\times 20,000$

9. 银环蛇视杆细胞扫描电镜图  $\times 3000$

10A. 银环蛇视杆细胞  $\times 2000$

10B. 银环蛇偶见两个小视锥 箭头示小视锥

$\times 3000$

11. a 蝮蛇的视杆细胞

b 视锥细胞  $\times 3000$

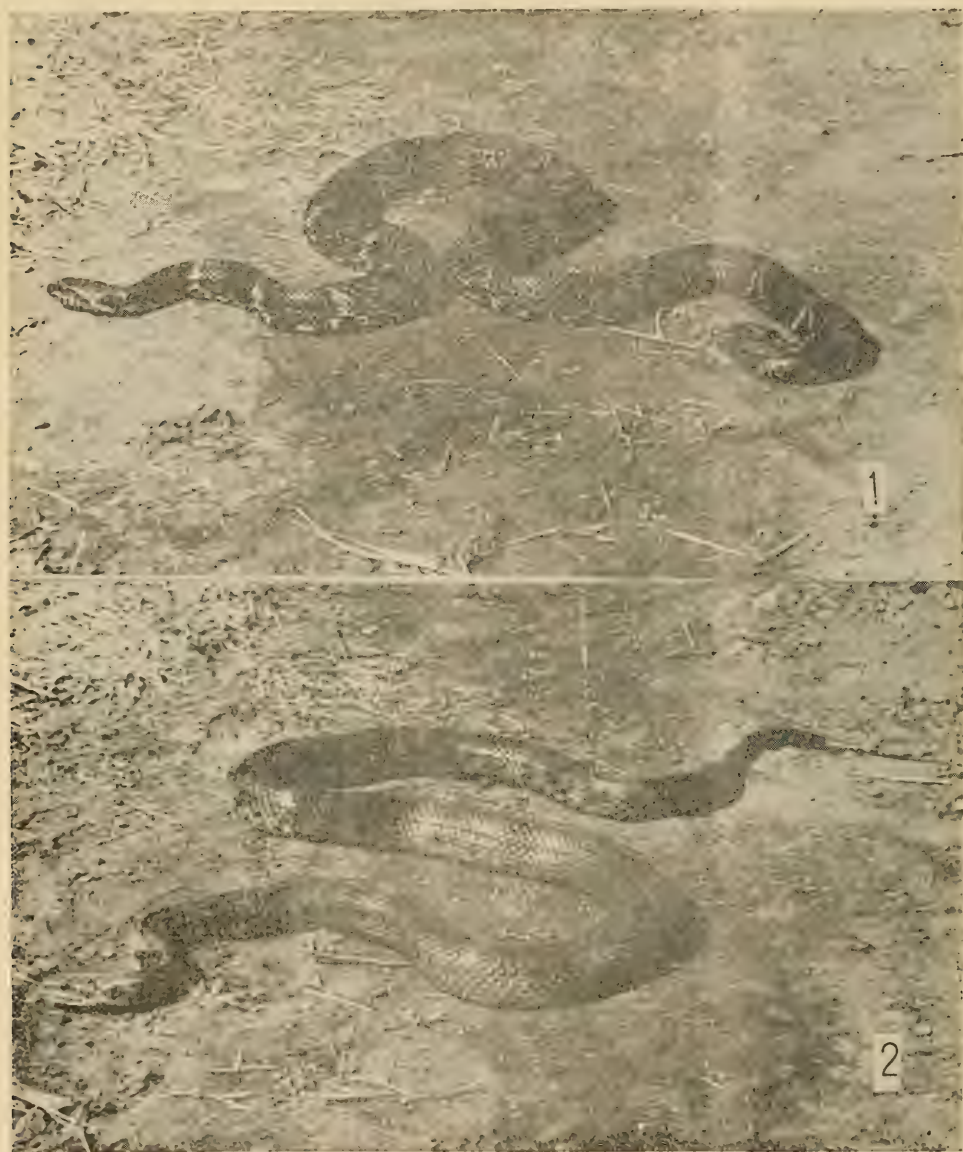
12A. 银蛇大单视锥(b), 视杆(a)  $\times 2000$

12B. 银蛇视杆细胞的外段(a)膜盘, 内段(b)  
 $\times 20,000$





上 乌龟 中 大头乌龟 下 广东乌龟      上 乌龟 中 大头乌龟 下 广东乌龟  
左：头部侧面比较                                      右：腹部比较



1. 棕黑锦蛇模式亚种
2. 棕黑锦蛇非模式亚种





## 中国科学院成都生物研究所与中国两栖爬行动物学会 关于移交与接办《两栖爬行动物学报》的声明

根据中国科学院学部委员郑作新教授的建议，经双方协商同意，自一九八五年第四卷第三期起，将原由中国科学院成都生物研究所编辑的《两栖爬行动物学报》移交给中国动物学会两栖爬行学会接办。接办后，中国科学院成都生物研究所负责提供《学报》编辑部工作地点，按国家规定配备编辑部工作人员；中国动物学会两栖爬行学会负责由理事会选出编辑委员组成《学报》编辑委员会，领导编辑部负责组稿、编辑及经费开支等有关事项。经费来源则按挂靠在中国科学院下属各所的各学会主办学报经费的统一办法解决。至于《学报》的出版与发行单位仍旧不变。特此联合声明。

一九八五年六月

### 本刊编辑部启事

本刊自今年第四卷第三期起改由中国两栖爬行动物学会编辑，由于本刊封面及封底版权页系于年初一次印就，故暂时无法更改编辑单位名称。封面及封底版权页的编辑单位名称将自明年第五卷第一期起改为中国两栖爬行动物学会。特此说明。

《两栖爬行动物学报》编辑部

一九八五年七月十日

## 两 栖 爬 行 动 物 学 报

(季刊)

1985年9月5日

第4卷

第3期

编 辑 中国科学院成都生物研究所  
成都市416信箱

出 版 科 学 出 版 社

北京朝阳门内大街137号

印刷装订 重 庆 印 制 第 一 厂

总发行处 成 都 市 邮 局

订 阅 处 全 国 各 地 邮 局

四川省期刊登记证第179号

刊号：62—25

定价：1.30元

# 两栖爬行动物学报

ACTA HERPETOLOGICA SINICA

第4卷 第4期

Vol. 4 No. 4

1985

中国科学院成都生物研究所 编辑

科学出版社 出版

## 目 录

眼镜蛇心脏毒对大白鼠心脏的作用·····	孙家钧 (257)
泽蛙 <i>Rana limnocharis</i> 卵季节性变异及生殖频率的研究·····	张 健 刘俊仁 蔡明章 (267)
横断山湍蛙属染色体组型的初步研究·····	吴贯夫 赵尔宏 (276)
蛇毒磷脂酶 A <sub>2</sub> 的分类意义·····	陈远聪 武祥福 (283)
我国蝮属蛇毒中的神经毒素比较·····	张景康 徐 科 (287)
从新疆产蝮蛇毒分离的突触前毒素·····	张景康 徐科 余进保等 (291)
二乙三胺五醋酸 (DTPA) 对蝮亚科三种蛇毒的解毒作用研究·····	····· 洪善祥 王晴川 刘广芬 (296)
福州地区眼镜蛇冬眠前和深眠期血液某些成分浓度的比较·····	····· 吴瑞敏 刘志英 毛起健 (300)
<hr/>	
陕西齿突蟾属一新种·····	方荣盛 (305)
秦岭雨蛙 <i>Hyla tsinlingensis</i> Liu et Hu 骨骼系统的解剖·····	冯孝义 刘志勋 (308)
广东 31 种两栖动物食性的研究·····	苏炳之 (313)
大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> 冬眠时的肥满度及部分内脏器官的变化·····	邹寿昌 (320)
辽宁两栖爬行动物的地理分布与区划·····	刘明玉 季达明 常万霞等 (325)
陕西壁虎属一新种·····	宋鸣涛 (329)
沙蜥 <i>Eryx miliaris</i> 循环及尿殖系统的解剖·····	姚崇勇 (331)
鳄蜥的生物学·····	张玉霞 唐振杰 (337)
福建中部沿海海蛇调查及其食性研究·····	刘凌冰 陈祖宸 刘玉良等 (341)
蛤蚧 <i>Gekko gecko</i> 的生长研究·····	梁启桑 唐大由 刘素嫔 (344)
下园山岛人工放养蝮蛇 <i>Agkistrodon blomhofii brevicaudus</i> 种群消长和相关因子的关系·····	····· 顾辉清 金貽郎 耿建设 (349)
蛇类血液的研究 I. 血液的组成成分和形态学的观察·····	曲韵芳 黄美华 曹毓敏 (353)
蛇伤后休克、急性呼吸衰竭和急性肾衰竭·····	蒋建栋 (355)



# 眼镜蛇心脏毒对大白鼠心脏的作用

孙家钧 Michael J. A. Walker\*

(中山医学院药理室)

蛇毒中存在的心脏毒超过20种, 我国眼镜蛇 (*Naja naja atra*) 毒含有4至5种心脏毒, 总量超过50%。心脏毒作用广泛, 达到毒性浓度时几乎对任何组织细胞都有破坏作用, 故有细胞毒之称。由于其毒性作用原理在于损坏细胞膜, 又曾被称为膜活性多肽, 心脏毒在眼镜蛇伤中毒过程中引起伤口局部坏死及临终的心力衰竭, 但神经毒却一向被认为是眼镜蛇毒的主要成份。心脏毒的作用被认为是无选择性的和不可逆的, 以致不受重视, 有关的研究报告远较神经毒为少。本文针对上述问题采用大白鼠进行了我国眼镜蛇心脏毒的毒理研究。

## 心脏毒的分离与纯化

眼镜蛇毒采自我国广东、广西及湖南等省\*, 真空冻干后混合, 按李氏报告的方法用羧甲基葡聚糖凝胶 C-50 柱层析醋酸铵溶液洗脱分得13峰(图1)。其中第11及12峰能引起心肌挛缩, 是心脏毒。再按Tan氏报告的方法经疏丙葡聚糖凝胶氯化钠溶液洗脱纯化出两个毒份, 分别为CTX<sub>2</sub>及CTX<sub>1</sub>(图2及图3), 经聚丙烯酰胺凝胶电泳及免疫电泳检定为单体。二者总得率约50%左右(透析脱盐时损失难控制)。小白鼠静脉注射半致死量(Litchfield及Wilcoxon法)分别为0.55 (0.46—0.65) 及 1.33 (1.10—1.50) mg/kg, 粗毒半致死量为0.56 (0.46—0.68) mg/

kg。本文所用的心脏毒为CTX<sub>1</sub>。

## 整体动物实验

大白鼠以50mg/kg戊巴比妥钠腹腔注射麻醉后, 记录颈动脉血压及心电图, 并经口插入气管套管备作人工呼吸用。静脉注射CTX<sub>1</sub>2mg/kg后, 血压立即下降, 心率少变, 以后血压继续下降, 呼吸抑制直至停止, 立即给以人工呼吸, 但不能挽救动物生命。多数动物心律规则, 终至心室停搏。此时开胸检查发现心室肌挛缩, 心房仍规则跳动数分钟。少数动物于缺氧时发生心室纤颤。

部份动物用1.5% 氟烷气管内麻醉, 实验结果同上。

心电图变化可见: P-R间期延长, QRS综合波变宽, ST段下降, T波扁平。中毒晚期出现传导阻滞, 房室分离, 直至心室停搏。部份动物出现室性早搏、室性心动过速、紊乱心电图, 直至心室扑动或心室纤颤。

用神经毒组份进行对比实验, 区分如下:

\* Michael J. A. Walker, Ph. D. Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada.

\* 承广西医学院药理教研室汤圣希教授及上海生物制品研究所蒋克贤技师惠赠一部份。

	心脏毒	神经毒
静注后毒性发作	立即, 快速,	缓慢, 渐进
血压	早期下降, 临终休克	临终先升后骤降
心电图	早期即有变化	缺氧时出现变化
呼吸	急促	表浅, 紫绀, 腹式呼吸
横纹肌	紧张, 抽搐	松弛, 瘫痪
眼球	临终前凸出	无变化
死亡时心脏	纤颤, 挛缩, 硬实	充盈, 松软
人工呼吸救治	不能延长生命	延长生命
死亡原因	心脏停搏	呼吸麻痹

全毒注射大白鼠中毒过程近似  $CTX_1$  中毒。

## 组织敏感性

$CTX_1$  对所有组织都有破坏性作用, 但不同组织的敏感性不同:

血小板 (人)	$10^{-3}CTX_1$	不溶解
皮肤	$10^{-4}$	坏死
心房	$10^{-5}$	挛缩
心室	$2 \times 10^{-6}$	挛缩

心室肌对心脏毒最敏感, 足以说明为什么心力衰竭是急性中毒的致死原因。这也是心脏毒命名的根据。它还说明了心脏毒作用的选择性。

## 对离体心脏的毒性

按 Langendorff 氏法制备大白鼠离体心脏, 用无磷酸盐 Kreb 氏溶液灌注, 温度  $37^\circ C$ , pH7.4 (同时通入  $O_2$  及  $CO_2$  在 pH 计监测下维持 pH 稳定)。记录左心室内压及心电图。灌注 20 分钟待心率及心力稳定后改用含  $CTX_1$  2—4— $8\mu g/ml$  的 Kreb 氏液灌注。结果如下:

1. 心力: 灌注开始后心肌收缩力逐渐增大, 以后继续加强, 心舒不全, 再则收缩幅度减小直至强直性挛缩 (收缩期停搏)。这种正性变力作用 (强心作用) 维持时间视  $CTX_1$  浓度而定, 低浓度维持较久, 高浓度时则迅速转入挛缩状态。离体心房在麦氏浴

皿中反应相同 (图4)。

2. 心率: 多数心脏心律规则, 心率不变或稍有减慢, 心室挛缩停搏后心房仍继续节律性跳动约半小时。少数心脏偶有早搏, 个别心脏出现室速及 (或) 室颤。

3. 传导: 整体及离体心脏心电图都显示 P-R 间期延长, QRS 复合波增宽, 提示房室间及室内传导阻滞。中毒晚期常见房室分离现象, 心室挛缩停搏后心房仍继续跳动。

4. 兴奋性: 部份实验将两心房摘除, 心室用方波电刺激 (频率  $3c/s$ , 强度  $5v$ , 波宽  $0.5ms$ ) 维持收缩节律。灌注  $CTX_1$  后心力变化与全心实验相同: 先心力增强, 继以张力增加, 收缩幅度减少直至停搏。这时增强刺激强度仍能引起心肌收缩。离体心房在麦氏浴皿中反应相同。这些结果提示心肌兴奋性降低, 心肌挛缩时并未完全丧失兴奋性。

## 可逆性作用、洗脱后增强现象及快速耐受性

按 Langendorff 氏法制备心脏后, 摘出两侧心房置麦氏浴皿中进行实验, 左心房用方波电刺激维持节律性收缩。分别记录心室内压力及心房肌张力观察  $CTX_1$  作用后用 Kreb 氏液洗脱后果。发现不同浓度  $CTX_1$  和不同作用时间其洗脱后果不同。

1. 高浓度 ( $\geq 8\mu g/ml$ )  $CTX_1$  立即引起心肌挛缩, 如维持稍久 (3—5 分以上) 则虽经反复洗脱, 心肌不能恢复自然跳动, 对刺激也无反应。此即所谓不可逆作用, 实质是心肌细胞死亡。

2. 高浓度  $CTX_1$  引起心肌挛缩后 3—5 分钟内洗脱并反复多次, 可以部份或完全恢复自然节律性跳动或对电刺激的反应 (见图 8 及 9 第一次给毒反应曲线)。

3. 较低浓度  $CTX_1$  虽然引起挛缩较久, 经反复洗脱也可以完全或部份恢复其自律收



缩或对电刺激反应。

以上实验说明心脏毒在引起心肌挛缩停搏后在一定时限内是可以恢复的。

4. 较低浓度  $CTX_1$  对心肌作用在没有达到挛缩状态前即行洗脱, 结果出现毒性反应增强现象, 即在洗脱后立即出现挛缩或心力增强现象。对这一现象我们称之为“洗脱后增强”(Post-washout augmentation)(图5)。如再继续洗脱仍能恢复正常跳动。

5. 快速耐受现象(Tachyphylaxis): 当初次  $CTX_1$  作用经洗脱, 心肌恢复正常跳动后, 心肌对  $CTX_1$  的敏感性降低, 即心肌能在短期内(30分钟)成倍地增加对  $CTX_1$  的耐受性。以后加倍递增  $CTX_1$  浓度待作用充份发挥后, 均能经反复洗脱完全恢复其正常节律性收缩或对电刺激的反应。这一快速耐受现象在心房尤为显著, 作者最终未能取得其能耐受  $CTX_1$  的高限(图6)。

## Ca<sup>2+</sup> 对 $CTX_1$ 作用的双重影响

在上述离体大白鼠心室及心房实验中, 含钙7.5—10.0mM的Kreb氏溶液使心跳加快, 加强。洗脱后加  $CTX_1$ , 心脏反应如前述。如将Ca<sup>2+</sup>与  $CTX_1$ 同时加入则心脏只加快, 偶现早搏, 但不发生挛缩。如先给  $CTX_1$ 作用至挛缩时再用高Ca<sup>2+</sup>溶液洗脱则挛缩较快恢复自律性跳动, 心率较快。较低浓度的  $CTX_1$ 使心跳加强尚未达到挛缩时加入钙盐则可使心率加快, 出现早搏, 甚至引起室颤, 但不发生挛缩。

上述实验结果显示高钙溶液可以对抗  $CTX_1$ 的变力作用, 同时却可敏化其变时作用, 似乎说明变力与变时是心肌的两个可以分离的功能特性。

## 对新生大白鼠心肌细胞培养的作用

按 Walker 实验室的常规方法培养新生

2—5天大白鼠心肌细胞。培养液含Ca<sup>2+</sup>3.7mM。培养5—7天后用倒置位相差显微镜观察心肌细胞跳动对  $CTX_1$ 及(或)Ca<sup>2+</sup>的反应。

16μg/ml  $CTX_1$ 使心肌细胞和纤维母细胞均在15分钟内死亡, 死亡前心肌细胞跳动频率无明显变化。8.7mM Ca<sup>2+</sup>保护心肌细胞使受同样浓度  $CTX_1$ 作用的存活率在85分钟时仍有50%, 对纤维母细胞也有明显保护作用。

8.7mM Ca<sup>2+</sup>在使心肌细胞存活率增加的同时也使心率加快, 部份细胞发生扑动或纤颤(图7)。这与离体心脏实验结果一致。

## 肝素对心脏毒作用的影响

5—10u/ml 肝素本身对离体心肌(心房与心室)没有作用, 对  $CTX_1$ 引起心肌挛缩的速度与高度也没有明显的影响。但能增加洗脱效果, 使挛缩较快消失, 恢复自律跳动, 此时心肌收缩幅度常超过给毒前水平。

考虑到心脏毒为强碱性多肽, 等电点约在pH12以上, 肝素的作用可能与其多阴离子的负电荷有关。因此应用大白鼠血液凝固为指标进行了旁证试验。50μg/ml的强碱性鱼精蛋白可以对消5u/ml肝素的抗凝作用, 而高达128μg/ml的  $CTX_1$ 却对此浓度的肝素抗凝作用没有影响。这一结果提示肝素保护心肌免受  $CTX_1$ 毒害作用似乎与二者的电荷中和无关。

## 对心肌细胞电生理影响

按 Langendorff 氏法灌注大白鼠离体心脏, 方法同前。心脏横置恒温37℃水浴槽中。浮动玻璃微电极充满3M KCl, 电阻10—30MΩ, 用微电极操纵器插入心肌细胞。膜电位通过微电极放大器及微分器输入Mingograph, 记录动作电位及O相上升速率(dv/dt)。  $CTX_1$ 溶液一次注入灌流胶管内。



微电极尽量固定在一个细胞内以观察 CTX<sub>1</sub> 对该细胞的作用过程。由于心肌收缩,微电极不易长久维持在同一细胞内,故同时也采用多个细胞所取得的平均值以比较正常、作用时及恢复过程中电生理变化。心脏按自身节律跳动或以方波电刺激(5c/s, 5v, 0.5ms)驱动以分别观察 CTX<sub>1</sub> 对心跳节律及冲动传导的影响。

结果显示在注毒后静息膜电位和动作电位幅度同时下降,  $dv/dt$  下降, 动作电位时间稍有延长, 出现慢波反应。在电刺激驱动的可见心肌传导减慢(刺激伪象至动作电位间时间延长)。当出现挛缩时, 动作电位消失, 静息膜电位降至  $-25\text{mV}$  以下。此时提高刺激强度仍能引起心跳反应, 提示心肌兴奋性下降。心脏自发性节律无明显改变, 多数心脏并不出现心律失常。心室肌挛缩停搏时心房仍维持节律性跳动, 电生理记录也维持正常。当 CTX<sub>1</sub> 溶液流过后上述各种变化均逐渐完全恢复正常(图 8)。大剂量(30—50 $\mu\text{g}$ ) CTX<sub>1</sub> 引起挛缩后膜电位下降至零, 兴奋性消失, 以后膜电位虽然回升至  $-60\text{mV}$ , 但心跳未能恢复。

## 讨 论

中国眼镜蛇含有神经毒、心脏毒、磷脂酶 A<sub>2</sub> 等毒性成份。过去的概念认为眼镜蛇是以神经毒为主的毒蛇。考虑到该蛇毒含有 4—5 个心脏毒份, 占原毒 50% 以上, 是伤口局部组织坏死及引起心力衰竭导致死亡的主要原因。因此中国眼镜蛇应该是以心脏毒为主的毒蛇。临床眼镜蛇伤中毒症状与典型神经毒性毒蛇银环蛇伤中毒完全不同。横纹肌瘫痪不明显, 但伤口炎症坏死经常发生, 早期血压下降, 心电图变化, 临终前血压持续下降。当呼吸停止时用人工呼吸并不能延长病人生命。这也说明了心脏毒的重要性, 符合上述认识。

眼镜蛇心脏毒作用广泛, 一向被认为没

有选择性, 更谈不上特异性。本实验结果显示不同组织对心脏毒的敏感性不同, 心室肌与皮肤相差约百倍。心脏中毒停搏时其他神经肌肉等可兴奋组织并无可以察觉的影响。即使对心脏, 心室肌较心房肌敏感, 变力作用较变时作用明显。这至少说明了心脏毒的相对选择性作用。后一事实提示心力与心率是心肌的两个可以分离的功能。1981 年印度报告眼镜蛇心脏毒是一种焦磷酸酶, 酶的活性应该是有特异性的。此外, 最近也出现了认为心脏毒具有特异性作用的文章。

心脏毒的作用还一向被认为是破坏性的, 不可逆转的。本实验显示在一定浓度或作用时间内, 虽然发生挛缩停搏仍然可以恢复其正常节律性跳动, 特别是有肝素或  $\text{Ca}^{++}$  存在时恢复更易。这些事实充份说明心脏毒对细胞膜的损坏并不是细胞膜除极化的原因。心肌细胞电生理实验也证明心肌在达到挛缩停搏, 细胞膜充份除极化时经过洗脱仍有可能完全恢复其自律性跳动。这也说明对细胞膜的破坏不是除极化的原因而是其进一步发展和继续。心肌对心脏毒可以发生快速耐受性这一事实更进一步说明心脏毒对心肌细胞的破坏后果并不是除极化后的不可避免的发展和后果。眼镜蛇粗毒中富含磷脂酶 A<sub>2</sub>, 它能增强心脏毒作用, 在溶血作用上已为人所共知。本实验仅用纯 CTX<sub>1</sub>, 惜未作粗毒对比。磷脂酶 A<sub>2</sub> 对细胞膜磷脂双层的破坏作用是否是心脏毒作用不可逆性的原因所在值得进一步探索。

眼镜蛇毒(心脏毒)和洋地黄甙都能使心肌收缩期停跳, 但前者并未被认为具有洋地黄样强心作用。本实验显示 CTX<sub>1</sub> 对心室肌和心房肌都有明显的正性变力作用。除非在缺氧或高钙溶液中一般不出现变时作用。这一作用是否可用于临床治疗或科研工具也是值得进一步探索的课题。

钙离子本身具有正性变力作用和正性变时作用。高钙溶液使心脏毒的挛缩作用消失却出现心律不整。钙离子通道阻断药对心脏

毒作用没有对抗作用。高钙溶液抑制<sup>125</sup>I-CTX与横纹肌结合,在心肌可能有类似作用。但在无钙Kreb氏液中心脏毒不能引起心肌挛缩尚无满意的解释。

肝素的保护作用在本实验过程中是一个偶然的发现,查阅文献在1943年已有实验报告。它不仅有关对抗眼镜蛇毒作用,还能降低洋地黄甙,刚果红等药物的毒性。肝素的解毒作用似乎不能用其强阴电荷来解释,本实验用凝血所取得的旁证结果也未能证实这一原理。肝素曾被用于蝰蛇咬伤中毒的早期治疗,这与其抗凝作用有关。肝素的保护作用主要不在于减弱心脏毒的毒性作用,而在于加速其恢复。我们设想心脏毒与心肌细胞之间可能有作用点与结合点各一个。肝素可能降低了后者的亲和力而少影响心脏毒在前者发挥作用。至于心脏毒快速耐受性的发生可能也由于类似原理。当然,这有待今后的实验证明。

作者还发现CTX<sub>1</sub>有抑制血小板聚集和分泌作用。这与其兴奋肌肉神经(除极化)或溶血作用在性质上完全相反。可见心脏毒的作用十分复杂,用非特性、破坏性作用原理是难以解释的。

结 论

- 1. 我国眼镜蛇毒含两个主要心脏毒份,总量约占粗毒50%,在局部引起组织坏死,吸收后早期引起血压下降,晚期发生心力衰竭,是该蛇伤后局部损坏及中毒致死的原因。眼镜蛇应被视为以心脏毒为主的毒蛇。
- 2. 心脏毒作用虽然广泛,但不同组织的敏感性不同,提示心脏毒具有一定的选择性作用。
- 3. 心脏毒对心肌作用主要是正性变力作用,即增强心肌收缩幅度与张力,直至挛缩停搏。对心律影响较少。高钙溶液能对抗其变力作用而敏化其变时作用,提示心肌的收缩性与节律性是两个可以分离的功能。
- 4. 心脏毒在一定浓度下,一定时间内,在Ca<sup>2+</sup>或肝素的影响下或在发生快速耐受性后,其对心脏的毒性作用是可以恢复的。
- 5. 所有实验结果提示心脏毒作用不是简单的损坏细胞膜,必然有其特异性作用机制,值得进一步研究。

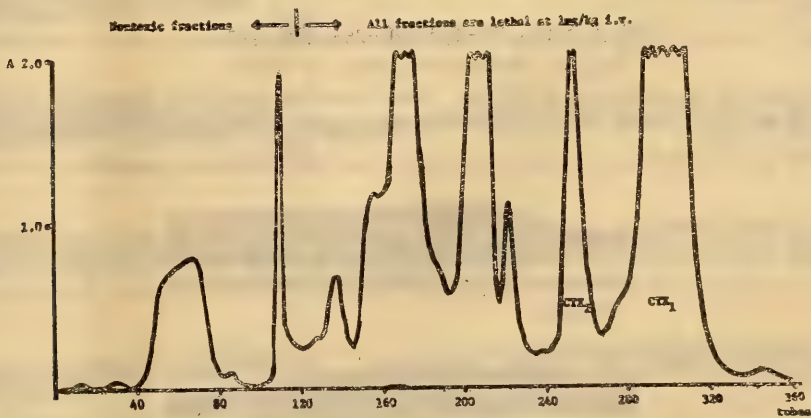


图 1 眼镜蛇毒CM-葡聚糖C-50柱层析结果  
Fig. 1 Column chromatography of crude venom

CM-Sephadex C-50 Column 5.0×100 cm Total volume 1,800 ml Initial buffer 0.01 M Amm. Ac. pH4.8 4,200 ml Limiting buffer 1.0 M Amm. Ac. pH7.0 4,000 ml Linear gradient elution 25 ml/tube 5 tubes/hr Cobra venom 8.3740 g



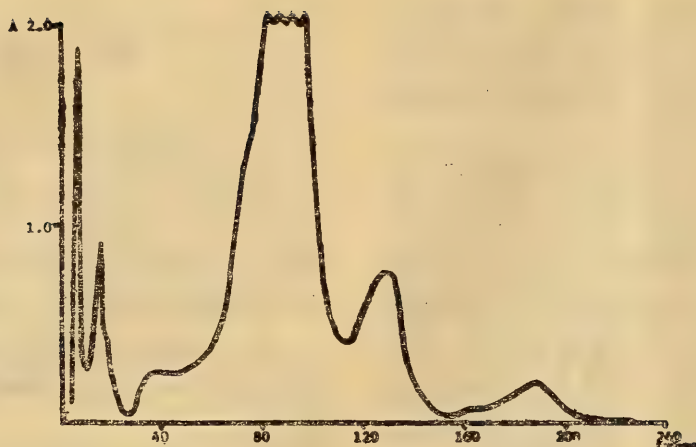


图 2 CTX<sub>1</sub> SP-葡聚糖C-25柱层析结果

Fig. 2 Rechromatography of CTX<sub>1</sub>

SP-Sephadex C-25 Column 1.5×100 cm Total volume 140 ml Initial buffer 0.2 M NaCl pH 5.3 520 ml Limiting buffer 0.4 M NaCl pH 5.3 500 ml Linear gradient elution 6 ml/tube 5 tubes/hr CTX<sub>1</sub> 1.3267 g

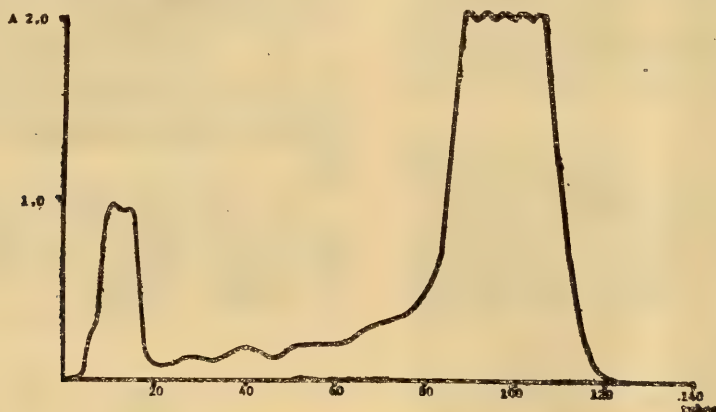


图 3 CTX<sub>2</sub> SP-葡聚糖C-25柱层析结果

Fig. 3 Rechromatography of CTX<sub>2</sub>

SP-Sephadex C-25 Column 1.5×100 cm Total volume 140 ml Initial buffer 0.33 M NaCl pH 5.3 520 ml Limiting buffer 0.5 M NaCl pH 5.3 500 ml Linear gradient elution 5 ml/tube 5 tubes/hr CTX<sub>2</sub> 1.0 g

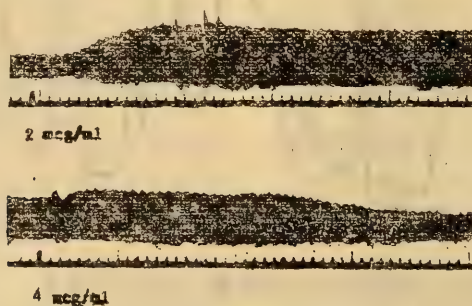


图 4 离体大白鼠左心房对CTX<sub>1</sub>的正性变力反应

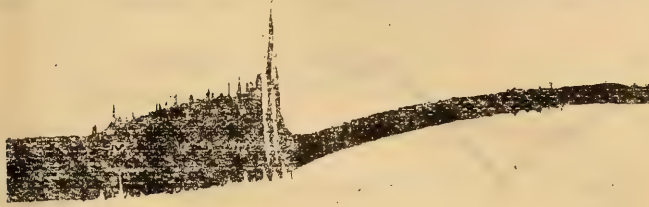
Fig. 4 Positive inotropic effect of low concentration of CTX<sub>1</sub> on isolated rat's left atrium



8 mcg/ml



16 mcg/ml



16 mcg/ml

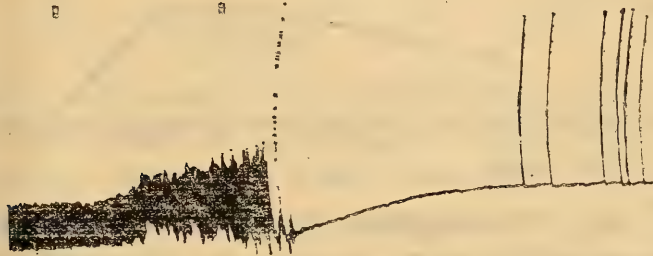


图 5 离体大白鼠右心房对 $CTX_1$ 作用后的“洗脱后增强”反应。

Fig. 5 Various forms of post-washout augmentation of action of  $CTX_1$  on isolated rat right atrium

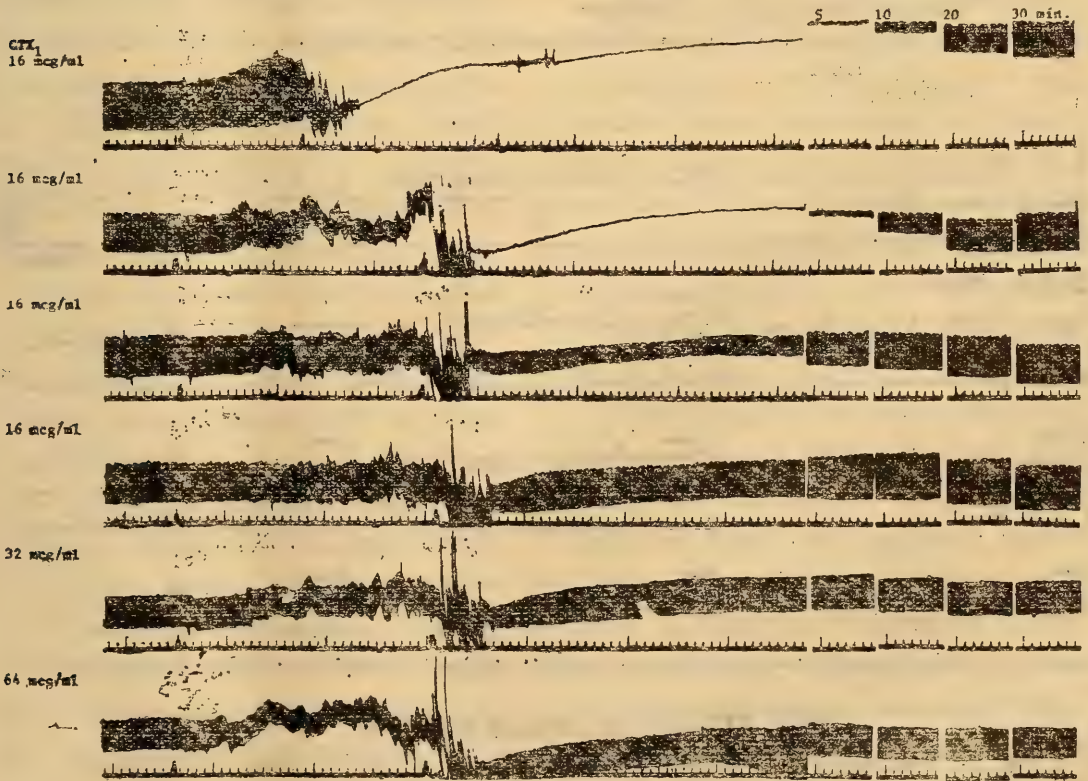


图 6 离体大白鼠右心房对 $CTX_1$ 作用的快速耐受性

Fig. 6 Tachyphylaxis of action of  $CTX_1$  on isolated rat right atrium after repeated administration at 30-minute intervals

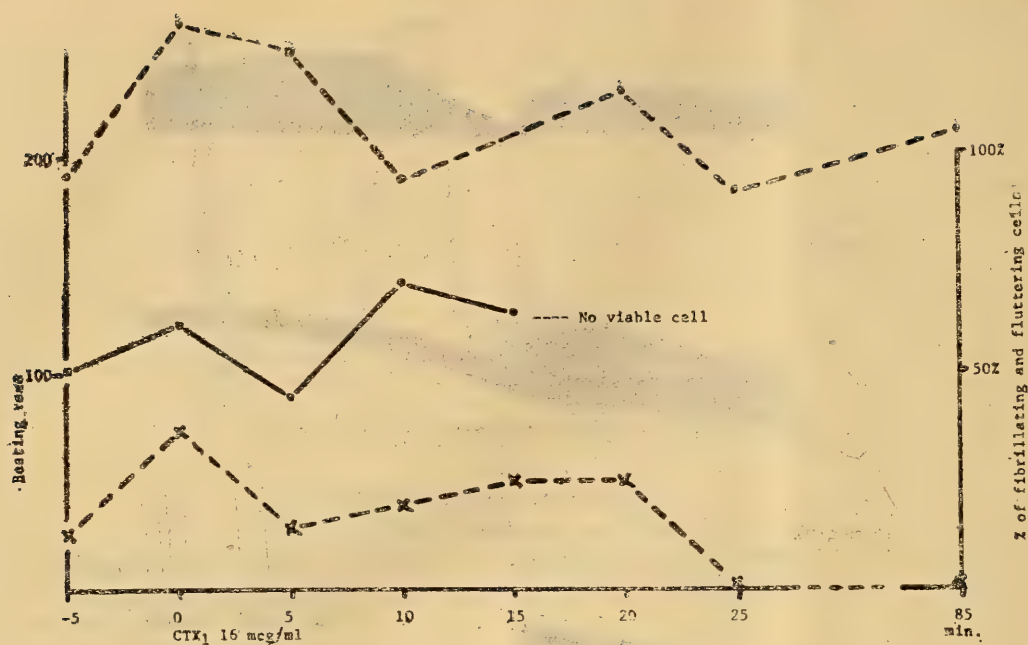


图 7 CTX<sub>1</sub>对新生大白鼠心肌细胞培养的作用及Ca<sup>++</sup>的对抗作用

Fig. 7 Action of CTX<sub>1</sub> and Ca<sup>++</sup> antagonism on beating rate of cultured neonatal rat heart cells

- Beating rate in 3.7 mM Ca<sup>++</sup>
- Beating rate in 8.7 mM Ca<sup>++</sup>
- ×—× % of fibrillating and fluttering cells in 8.7 mM Ca<sup>++</sup>

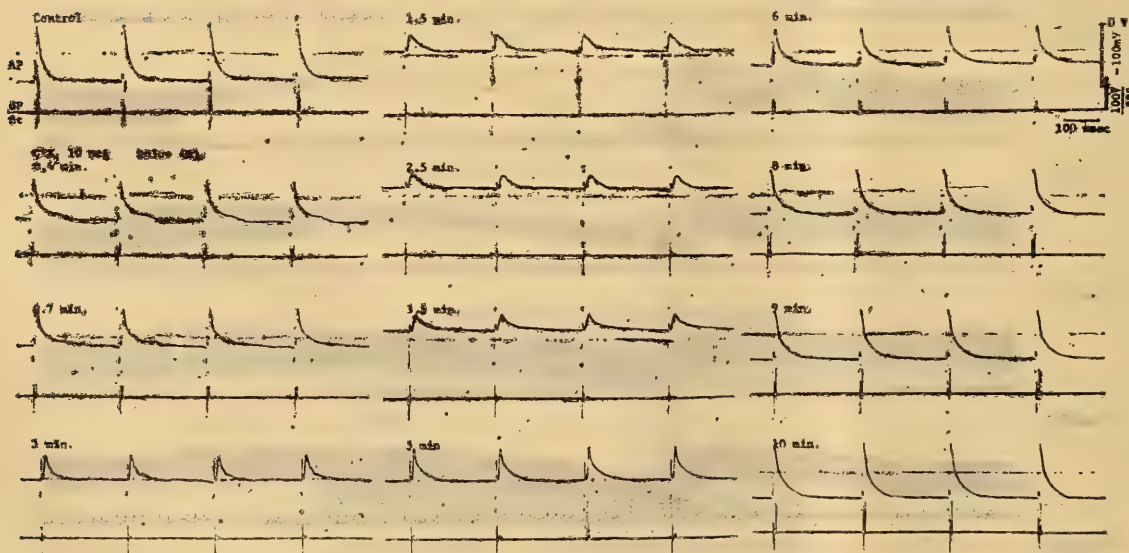


图 8 CTX<sub>1</sub>对大白鼠心肌细胞电生理的作用

Fig. 8 Transmembrane potential changes in a single cell of left ventricle of isolated perfused whole rat heart after a bolus injection of 10 mcg CTX<sub>1</sub>

# CARDIOTOXICITY OF *Naja naja atra* CARDIOTOXIN ON THE RAT

Sun Jiajun

(Department of Pharmacology, Zhongshan Medical College)

Michael J. A. Walker

(Department of Pharmacology, Faculty of Medicine,

University of British Columbia, Vancouver, B. C., Canada)

## Abstract

From the Chinese cobra venom 2 major cardiotoxic fractions were separated and purified by CM-Sephadex C-50 and SP-Sephadex C-25 column chromatography successively. They were judged to be homogeneous by polyacrylamide gel electrophoresis and immunoelectrophoresis. The total amount constituted about 50% by dry weight of the crude venom. The i.v. LD<sub>50</sub> values in mice were determined to be 1.3 mg/kg for CTX<sub>1</sub> and 0.55 mg/kg for CTX<sub>2</sub> when compared with the crude venom of 0.56 mg/kg.

Cardiotoxins were found responsible for the local tissue damage and fatal cardiotoxicity. In intact rats, i.v. injection caused initial fall of blood pressure followed by various ECG changes which showed myocardial damage and conduction block. The animals finally died of heart failure, leaving ventricles contracting and atria regularly beating. Different tissues showed different sensitivities to the action of CTX<sub>1</sub> with the ventricles ranking first. Cardiotoxin was regarded as the major cause of lethality of cobra bite intoxication.

The selectivity was also demonstrated in the heart itself. The ventricles showed higher susceptibility to the action of cardiotoxin than the atria. The inotropic action was dissociable from the chronotropic action.

In the isolated heart preparations, CTX<sub>1</sub> caused increase in force and tonus of contraction, retardation of A-V and intraventricular conduction and finally systolic standstill. Heart rate and rhythm were seldom affected. The action of CTX<sub>1</sub> was further intensified immediately after washout of the toxin. This phenomenon was termed "post-washout augmentation" by the authors.

The action of CTX<sub>1</sub> on the heart was reversible in certain time and concentration limits by repeated washings even when contracture had occurred. 10 mM Ca<sup>2+</sup> counteracted the inotropic action of CTX<sub>1</sub>, leading to a chronotropic change. In the presence of 5-10 u/ml heparin the recovery of normal heart beat from contracture was hastened.

Upon repeated exposures at 30-minute intervals with increasing concentrations



of CTX<sub>1</sub>, the cardiac muscle, particularly the atrial muscle, responded less and less prominently and became practically refractory to the action of 8 times the lethal concentration of CTX<sub>1</sub>. This tachyphylactic phenomenon together with the above facts suggested that the disorganization of the cellular membrane is not necessarily the reason for depolarization but contrarily the continuation and result of it. Therefore, it is regarded that the action of CTX<sub>1</sub> should not be irreversible.

Electrophysiological studies of the cardiac cells treated with CTX<sub>1</sub> revealed a decrease in the resting membrane

potential, a narrowing of the range of action potential, a fall of  $dV/dt$ , an extension of the time of action potential, and a decrease in conduction velocity, etc. The membrane potential fell to zero when contracture was fully developed. It then recovered to -60 mV but contracture still persisted.

Our findings of relative selectivity, reversibility, tachyphylaxis and detoxification on CTX<sub>1</sub> lead us to suggest that the mechanism of action of cardiotoxin is specific. It is probably related to a specific membrane entity governing ion permeability.

# 泽蛙(*Rana limnocharis*)卵巢季节性变异 及生殖频率的研究

图版XIX—XX

张 健 · 刘俊仁 · 蔡明章  
(福建师范大学生物系)

丁汉波等(1939)对我国中华大蟾蜍(*B. gargarizans*)和黑斑蛙(*R. nigromaculata*)作过生殖器官季节性变异的研究, Kemp (1953)研究了豹蛙(*R. pipiens*)产后卵母细胞黄的合成及卵子发育分期,此外,丁汉波(1950、1956),陈清泉(1964)对福建无尾两栖类生活习性的观察也提到生殖问题。这些研究多属对一次产卵类型的研究,关于多次产卵类型的生殖习性及其卵巢季节性变异尚未见有报导。

泽蛙(*R. limnocharis*)广泛分布在我国长江以南及以北部分地区,产卵季节长,在福州地区,每年4—9月均能捕到成熟亲蛙及活胚胎,这是个体的多次产卵还是存在不同的生殖种群呢?

作者于1962年研究泽蛙的卵巢组织学结构和卵子发育分期,参照Kemp等对蛙卵分期的研究以及Мейен(1939)等对硬骨鱼类卵子发育分期方法,将泽蛙卵子发育划分为六个时期。同时进行卵巢季节性变异及生殖频率的观察实验,1980—1982年重新采集标本,重复研究,证实了1962年的研究结果。本文以1980—1982年的资料为主并补充了大量新资料,加以综合分析。

## 材 料 方 法

材料来自福州市郊

1. 成熟率测定 每月定期采捕泽蛙100只左右,检查成熟度并计算雌、雄及幼体的比例。1962—64年检查1050只,1980—82年检查3153只,共计检查4203只。按照卵子发育、卵粒大小、色素等划分为成熟、不够成熟(含未成熟或刚产过)、退化、幼体等四类。对成熟的一类还进行人工催产验证。催情用蟾蜍脑下垂体悬液或LRH——类似物,均有效。每只用脑下垂体2粒,或5微克LRH——类似物,腹腔注射。催产所得的卵子,进行计数、人工授精,计算受精率,以分析卵子质量。

2. 解剖、切片 每次解剖各类型标本若干隻,观察卵巢的详细成熟情况并固定作切片,显微观察及测量、照相。切片材料用Bouin氏液固定,以Azon法染色。

3. 生殖频率的测定 选择催产有

本文承丁汉波教授热忱指导并审阅,特致以衷心的感谢!林丹军同志协助材料处理及照相,傅福英同志协助切片,在此一併表示谢意!

效、体质健壮的的亲蛙，编号作室内饲养，定期(20—30天)催产实验，以测定个体生殖频率。1964年4、5、7、8各月共留养了10批104隻，1982年留养了43隻，作全年性的生殖频率测定。

实 验 结 果

卵巢组织学特点

卵巢分期      泽蛙卵巢卵母胞的发育为

表 1 泽蛙大体解剖记录

编 号	日 期	体 长 (mm)	体 重 (g)	生 殖 腺			空壳重 (g)	成熟系数 (%)	备 注
				卵巢重 (g)	卵巢分期	脂肪体重 (g)			
70	80.6.5	30	11.3	0.62	V		5.1	0.12	充满成熟卵
132	80.8.21	35	3.8		Ⅰ		3.3		(切片)
134	80.8.21	34	2.4				2.1		退化卵巢(有残余成熟卵)
135	80.8.21	28	1.7		Ⅰ		1.5		
136	80.8.21	39	5.65	0.05		0.15	4.85	0.01	退化卵巢(有残余成熟卵)(切片)
137	80.8.21	38	5.52	0.02		0.3	4.7	0.004	退化卵巢淡黄,有色素粒(切片)
138	80.8.21	40	6.47	0.32		0.2	4.85	0.07	刚退化, 卵巢有色素粒
139	80.8.21	37	5.42	0.02		0.15	4.5	0.004	退化卵巢, 淡黄, 透明(切片)
150	80.8.23	45	6.65	0.25	Ⅳ	0.01	5.9	0.04	卵巢有大形色素卵(切片)
151	80.8.23	38	4.79	0.02	Ⅵ	0.12	3.85	0.005	刚产后(切片)
154	80.8.23	37	3.95	0.1	Ⅵ	0.05	3.6	0.03	刚产后
156	80.8.23	39	5.3	0.3	Ⅵ	0.1	4.4	0.07	刚产后
157	80.8.23	45	7.2	0.5	V	0.01	6.	0.08	
158	80.8.23	40	4.92	0.4	Ⅳ	0.02	4.	0.1	
176	80.9.2	38	4.9	0.05	Ⅳ	0.25	4.1	0.01	卵巢灰色, 小型色素卵
163	80.9.2	36	3.8	0.1	Ⅵ	0.01	3.4	0.03	刚产后
174	80.9.2	40	5.	0.2	Ⅵ	0.01	4.3	0.05	刚产后 (切片)
178	80.9.2	40	5.6	0.6	V	0.01	4.5	0.13	(切片) (切片)
186	80.9.12	43	5.2	0.2	Ⅵ	0.01	4.5	0.04	刚产
189	80.9.12	40	4.8	0.2	Ⅵ	0.01	4.1	0.05	刚产
191	80.9.11	43	6.	0.3	V	0.1	5.2	0.06	
192	80.9.11	37	4.65	0.25	V	0.2	3.8	0.07	
193	80.9.15	41	4.9	0.15	Ⅵ	0.01	4.0	0.04	刚产
228	81.4.1	38	4.9	0.21	Ⅵ	极小	3.8	0.06	留养(17号), 刚产
229	81.4.1	38	4.8	0.2	Ⅵ	极小	3.8	0.05	留养(16号), 刚产
220	81.4.1	40	6.1	0.65	V	小	4.6	0.14	卵粒大, 色素分明
214	81.4.1	44	7.1	0.42	Ⅲ	小	5.6	0.08	
221	81.4.2	40	7.0		V	极小			
222	81.4.2	40	5.8	0.75	V	极小	4.4	0.17	卵粒大, 色素分明
231	81.7.4	47	9.1	0.35	Ⅵ	0.2	6.3	0.06	产后2—3天
232	81.7.4	47	9.65	0.55	V	0.32	7.15	0.08	去年留养, 卵巢还有色素斑
233	81.7.4	46	8.9	0.12	Ⅲ	0.6	7.3	0.02	脂肪体特大
234	81.7.4	35	3.8	0.28	V	极小	3.28	0.09	
235	81.7.4	46	7.4	0.61	V	极小	5.95	0.10	
236	81.7.4	39	5.15	0.12	Ⅱ	小	4.3	0.03	
237	81.7.4	40	8.1	0.35	Ⅱ	极小	6.8	0.05	
238	82.3.15	37	5.	0.2	Ⅲ	很小	4.2	0.05	卵巢恢复, 充满Ⅱ期卵, 无色素斑
240	83.3.20	44	8.7	0.25	Ⅳ	0.15	6.8	0.04	卵巢恢复, 具小型色素卵



非同步性,老一代卵母胞未产出,后一代卵母胞已经形成,存在各期过渡性卵母胞。卵巢可分为六期:

1. I期卵巢 呈细棒状,完全透明,难以分辨雌、雄。

2. II期卵巢 体长约28mm以内的幼体(表1,135号),卵巢透明,已呈分叶状(图版XIX,图1),肉眼难以分辨卵粒,切片观察有II期卵(图版XX,图10),卵径为170—240 $\mu$ 。

3. III期卵巢 体长28mm以上者(表1,238号)。卵巢淡黄色半透明,分叶明显,已可见卵粒(图版XIX,图2),主要为III期卵,还有II期卵,卵母胞卵黄开始沉积(图版XX,图11),卵径290—425 $\mu$ 。秋季停止产卵的亲蛙卵巢也处于II—III期。

4. IV期卵巢 蛙体长35mm以上,卵巢开始出现色素,略呈灰色,具有小型和大型色素卵。小型色素卵色素甚浅(表1,176号)(图版XIX,图3),大型者色素较深(表1,150号)(图版XIX,图4),动、植物极尚不分明,卵核仍在中央(图版XX,图13),卵径595—760 $\mu$ 。卵粒分明,卵巢体积、重量迅速增大。

5. V期卵巢 体长35mm以上(表1,221—222号),卵巢体积进一步增大,充满腹腔,V期卵已由卵巢内部移至外缘(图版XIX,图5、6),动物极为棕黑色,植物极乳白色,动、植物极分明。卵核已极化,偏移动物极(图版XX,图14),卵径增至最大,达850—1100 $\mu$ 。如222号,体长40mm,卵巢重0.75g,成熟系数16%。

II、IV期卵巢除充满IV、V期卵外,还有I、II、III各期卵母胞。

6. VI期卵巢 为产过卵的卵巢,有三种情况:(1)刚排过卵的为VI期卵巢,表面有大而空的空滤泡(图版XIX,图7),如156号(表1);(2)生殖季节,排卵后几天,迅速转入恢复期,卵巢中IV期卵迅速发育(图版XX,图12),空滤泡开始萎缩,间有个别未

产完的V期卵被溶解吸收;(3)生殖季末,排卵后VI期卵巢进入退化期,残余的IV、V期卵退化吸收,卵巢迅速回到II—III期,如009号(图版XIX,图8及图版XX,图15、17、18)。卵巢重量锐减,如174号,体长40mm,卵巢重仅0.2g。

卵巢分叶 泽蛙卵巢每侧分为5—7个小叶,个别小叶为半叶状(图版XIX,图6)。小叶的发育也是非同步现象。据切片观察,有以下5个类型的小叶:

1. 成熟叶 成熟卵迁移到小叶表面(图版XIX图5、6),核已极化,核仁集中(图版XX,图14),过渡类型卵母胞位于小叶内部。催情后这种小叶可以排卵。

2. 排卵叶 排过卵的小叶,色泽暗淡,小叶外缘留有许多空滤泡;小叶内部主要是III、III—IV期卵如174号(图版XX,图15)。

3. 生长叶 小叶内充满接近成熟的IV期卵,且多埋藏在小叶内部,外部观察色泽不十分鲜明。在成熟叶排卵后,它将迅速发育成成熟叶如150号(图版XX,图13)。

4. 恢复叶 排卵叶经5—10天,即进入恢复阶段,如176号(图版XX,图12)。排卵后的空滤泡萎缩成小团,早期卵(III期)迅速累积卵黄,卵径增大,向IV期发育,转入生长叶。大体解剖与生长叶相似,切片检查则有区别:恢复叶有空滤泡残余,生长叶则因尚未排过卵,没有空滤泡。

5. 中间叶 有些卵巢小叶发育处于中间型,如151号(图版XX,图16),小叶表面有少数排过卵的空滤泡,而小叶中央尚有接近成熟的卵母胞。有边成熟、边排卵之势。

上述各小叶可能并存于同一个体的两侧卵巢,或不完全出现于同一个体。各小叶发育轮迴交替地变动,构成泽蛙多次产卵和个体间生殖频率有差异的组织学基础。

卵巢的退化 从七月份起,群体中即出现卵巢退化的个体,以后逐月直线上升(表2,图1)。卵巢退化有二种情况:

1. 成熟卵在最后一次没有产完, 尚留有Ⅴ期或Ⅳ期残余卵, 这些卵进入长时间的退化吸收过程, 卵黄溶解, 滤泡膜增厚, 吸收机能旺盛, 卵子皮层色素浓缩集中, 在卵巢表面形成不同形态的色素斑(表1, 134、136号)(图版XX, 图15、17)。这种色素斑有的在冬季已全部吸收, 有的可保留到次年3、4月, 个别个体直至6、7月。

2. 成熟卵在最后一次基本产完, 卵巢回到Ⅱ—Ⅲ期, 呈浅黄色半透明状, 无色素斑(或极少), 脂肪体迅速增大(如139号, 表1)(图版XIX, 图9及图版XX, 图18)。

卵巢季节性变异

1. 春季(3—5月) 卵巢处于发育成熟的高潮。三月上、中旬尚处于Ⅳ期初, 仅有小型色素卵(表1, 240号), 不到一个月, 至三月底四月初则大部已达成熟, 具大型色素卵和Ⅴ期成熟卵, 四月初开始生殖产卵(表1, 220、221、222号), 早春出洞的以雄蛙居多, 约占群体的78—89%(见表2), 雌蛙较少, 但已有76.5—81.1%达成熟; 四月下旬雌蛙都已出洞, 但成熟率下降(可能已产过

一次), 五月上旬降至56.8%(表2、图1)。

2. 夏季(6—8月) 成熟率和卵巢变化复杂。有的个体产过卵已恢复, 再度成熟, 有的刚产。六月上旬群体成熟率上升至75.8%成为全年第二个高峰; 七月上旬下降至44.6%, 中旬又上升至60.6%, 为全年第三个成熟高峰; 然后急剧下降, 至八月上旬低至26.8%, 八月中旬回升到40.7%, 成为全年第四个, 也是最后一个小高峰(表2、图1)。七月以后, 已开始出现卵巢退化, 八月, 退化率占23.2%。

3. 秋季(9—11月) 为泽蛙卵巢变化的转折点, 卵巢大部退化, 极少数个体延迟到九月底十月初成熟。九月初旬群体成熟率为28.8%, 中旬下降至14.9%, 尚可捕到少量成熟亲蛙, 九月底, 十月初渐趋于零, 而这时退化率则直线上升, 达100%(表2、图1)。泽蛙群体在九月下旬已基本停止产卵并成为卵巢年周期变化的转折点。

十月份Ⅲ期卵迅速长大, 卵巢呈浅淡黄色。十一月份出现小型色素卵。

4. 冬季(12—2月) 泽蛙转入冬眠, 很难捕到, 据室内饲养标本及挖洞捕到的不

表 2 泽蛙群体各月份成熟率检查

		四	月	五	月	六	月	七	月	八	月	九	月	十	月	总	计
		初旬	中旬	初旬	初旬	初旬	中旬	初旬	中旬	初旬	中旬	初旬	中旬	初旬	中旬		
检查数量	总 数 (只)	78	348	420	194	429	191	177	210	400	236	250	220			3153	
	雌 数 量	17	37	95	124	143	33	56	81	160	67	41	45			899	
	蛙 占总数%	21.8	10.6	22.6	63.9	33.3	17.3	31.6	38.6	40.0	28.4	16.4	20.5			28.7	
	雄 数 量	61	311	325	57	271	131	58	78	81	10	19	17			1419	
	蛙 占总数%	78.2	89.4	77.4	29.3	63.2	68.6	32.8	37.1	20.3	4.2	7.6	7.7			42.9	
	幼 数 量					13	15	27	63	51	159	159	190	158			835
	体 占总数%					6.7	3.5	14.1	35.6	24.3	39.8	67.4	76.0	71.8			29.7
雌蛙成熟率	已达成熟	数量	13	30	54	94	64	20	15	33	46	10	1	0			380
		%	76.5	81.1	56.8	75.8	44.6	60.6	26.8	40.7	28.8	14.9	2.4			42.3	
	不够成熟	数量	4	7	41	30	79	13	28	24	16			0			242
		%	23.5	18.9	43.2	24.2	55.2	39.4	50.0	29.6	10.0					26.9	
	退 化	数量							13	24	98	57	40	45			277
	(%)									23.2	29.6	61.2	85.1	97.6	100		



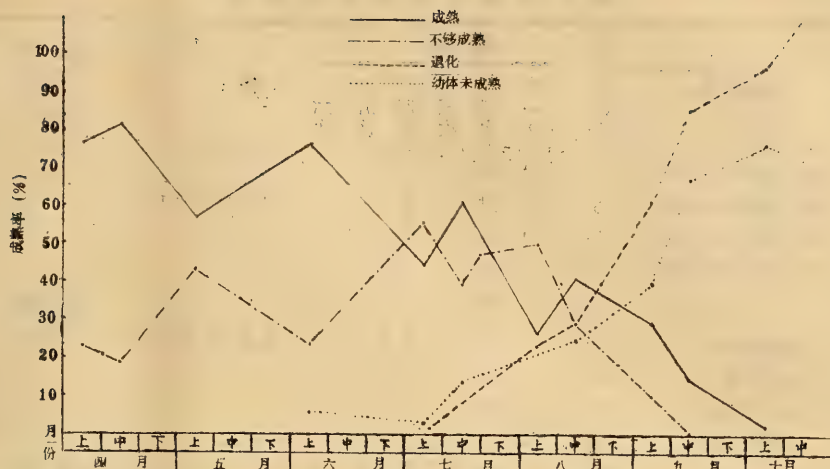


图1 泽蛙群体各月份成熟度曲线图

完全材料, 泽蛙卵巢处于Ⅲ—Ⅳ期越冬。一月份室内材料(009、060)检查, 卵巢具小型色素卵, 2月份采自野外的7只蛙中有四只具有小型色素卵(204、205、206、207), 室外发育与室内的进程一致。

泽蛙在不同年份成熟曲线基本一致(图2)。事隔18年, A、B二条成熟曲线的波峰、

波谷基本趋势仍一致, 特别是七月份以后, 二条曲线几乎重叠, 说明泽蛙在各年份的年周期成熟率的变动是相当稳定的。最大差异为六月份, 1980年表现为成熟高峰(75.8%), 而64年却为波谷, 成熟率仅40%, 各年份的成熟率略有变动(原因见讨论4)。

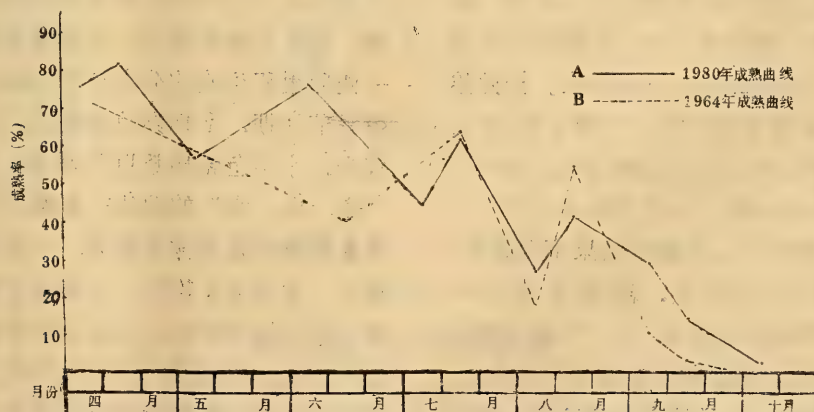


图2 泽蛙不同年份群体成熟率的比较

## 生殖频率及产卵量

1. 生殖频率 1964年与1982年二次室内饲养, 对泽蛙生殖频率作了全年性的测定, 结果一致。1964年留养的亲蛙, 15只中有13只多次产卵2—4次(表3), 有一只(20号)体长45mm, 于4月6日、6月4日、6月25日、7月15日四次产卵, 平均产卵量1300

粒, 第四次产后20天, 即将进行催情, 不慎受伤死亡, 解剖观察, 卵巢已达成熟, 还有大量V期卵, 说明第五次产卵是完全可能的。

82年留养的亲蛙24只, 有19只多次产卵(表3), 也有一只(001号)体长43mm, 于4月9日、6月4日、7月10日、8月5日、8月20



表 3 泽蛙生殖频率的测定

年 度	批 次	实验日期	实验 标本 数(只)	生 殖 频 率						备 注	累计可产	累计可产
				产 一 次	产 二 次	产 三 次	产 四 次	产 五 次	产 六 次		二次以上	三次以上
一九六四	I	4月上旬—5月下旬	3	1 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>						1	2
	II	4月下旬—7月中旬	3		2 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>			其中20号产4次		3
	III	7月上旬—9月中旬	7	+1	+2	4					1	6
	IV	8月中旬—9月中旬	2		+2							2
	合 计		15	2	8	4	1				2 (13.3%)	13 (86.7%)
一九八二	I	4.9—8.27	6		1 <sup>+</sup>	2	2		1	其中001号产6次		6
	II	4.17—6.5	6		1 <sup>+</sup>	5						6
	III	5.5—8.13	8	+2	+5	1					2	6
	IV	6.4—8.5	4	+3	+1						3	1
	合 计		24	5	8	8	2		1		5 (29.2%)	19 (70.8%)

注 “+1”表示在此之前至少已产过一次; “1<sup>+</sup>”表示在此之后至少可再产一次。

日、8月27日共产卵六次,平均产卵量553粒。

二次实验共有7只催产一次后死亡,实验中止,这并不表明它的生殖频率只有一次,可以肯定,在四月捕的一只(表3、1964、I批),如不死亡,继续实验下去,至少可再产1—2次;有6只是在五月以后捕到室内实验的,在此之前可能已产过1—2次。因此,在统计中,我们将产卵一次的列入产卵二次计数,产二次的计入产卵三次。按此累计,1964年测定的15只,产卵2次的占13.3%,产卵3次以上的占86.7%;1982年产卵2次,占29.2%,19只产卵3次以上,占70.8%(见表3)。二次测定结果十分相近,百分比是两头小,中间大,群体中有70—80%的生殖频率在三次以上,少数(20—30%)产卵2次,少数个体最高可产6次。

2. 产卵量 泽蛙为多次产卵,其产卵量与个体大小成正比,体长35—40mm,最高产卵量为632粒,平均379粒;41—45mm的大个体,每次最多产1200粒,平均780粒;46—50mm的个体最高产卵量达2085粒,平均1063粒。

各次产卵量不同,呈高、低相间有规律的波动。一般从高峰(高产卵量)开始(如图3,001、002、003号),以低谷(低产卵

量)结束(图4、004、009、011等)。

产卵量与季节、雨量有密切关系,一般是春夏季产卵量较高,秋季较低(图4),生殖频率高的个体,产卵量也较高。特别有意思的是产卵量的波动曲线与群体成熟率的波动曲线基本一致(图4)。

通过对卵巢各小叶各期卵母细胞组成的初步分析,也可找到产卵量波动的组织学基础。据4月捕得的222号成熟亲蛙(未产过)一侧卵巢卵母细胞的分离计数(表4),发现在生殖季节初期,V期卵数量最多,大型色素卵较少,小型色素卵数目又增多,形成一个“高、低、高”的曲线;Ⅲ期卵为492粒,而Ⅲ期卵的发育分化较大,一部分可能很快赶上,发育成Ⅳ期卵,一部分发育较慢,少部分可能发育停滞,因此小型色素卵后至少还可出现一次成熟“低谷”。如果I、Ⅱ期卵暂不计,则一侧卵巢各小叶Ⅲ期以上卵母细胞共1381粒,二侧应为2762粒,这与图3的006号三次产卵量及波动(917、641、783)极为相似。

## 讨 论

1. 泽蛙卵巢发育为非同步性,各侧卵巢分为5—7叶,各小叶发育也是非同步性,

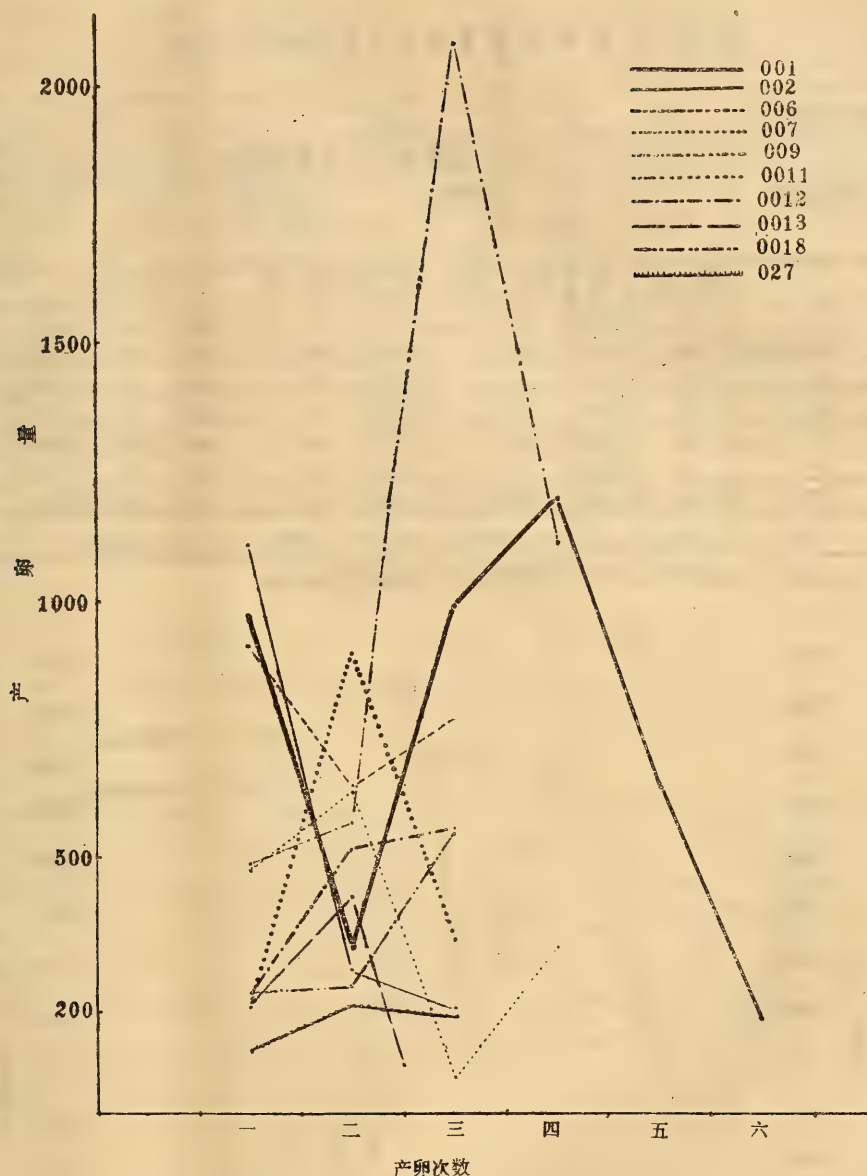






图3 泽蛙个体产卵量曲线图

可区分为成熟叶、排卵叶、生长叶、恢复叶、中间叶等五种类别，先后发育成熟，轮迴变化，这种构造特点，成为泽蛙多次产卵和产卵间期短(20—30天)的组织学基础。特别是产卵后的Ⅶ期卵巢，与一年一次产卵的蛙类(豹蛙、黑斑蛙等)完全不同，在生殖季节，泽蛙还十分活跃，可以再度成熟产卵，生殖季末，才转入退化吸收。这可能是多次产卵类型的普遍规律。

2. 实验证明泽蛙生殖季节长是出于个体多次产卵，并非不同生殖种群。群体生殖频率70—80%为三次以上，最高六次，20—30%为二次。初次成熟的小个体也可能只产一次，因为在春、夏季小个体泽蛙成熟产卵的极少，但在夏末秋初则往往是35mm左右的小蛙成熟较好，较大的蛙则多已进入退化阶段。

3. 泽蛙生殖频率与年龄有密切关系。

表 4 泽蛙成熟卵巢分叶各期卵母胞的组成

卵母胞发育期		Ⅲ		Ⅳ				Ⅴ		各 小 叶 计
卵母胞形态			小型色素卵		大型色素卵					
										
卵 巢 分 期		数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%	
	1	79	37.98	67	32.21	16	7.89	46	22.41	208
	2 (半叶)	54	41.22	31	23.66	15	11.45	31	23.66	131
	3	90	38.13	72	30.50	24	10.16	50	21.48	230
	4	61	78.50	54	25.23	29	35.55	70	32.71	214
	5	58	79.92	41	27.51	6	4.02	44	29.53	149
	6	79	36.07	43	19.63	31	14.15	66	30.13	219
	7	71	31.69	44	19.64	20	8.92	59	26.33	224
合 计		492		352		141		366		1381

注：此为81.4.2日解剖的222号左侧卵巢各小叶卵母胞分离计数

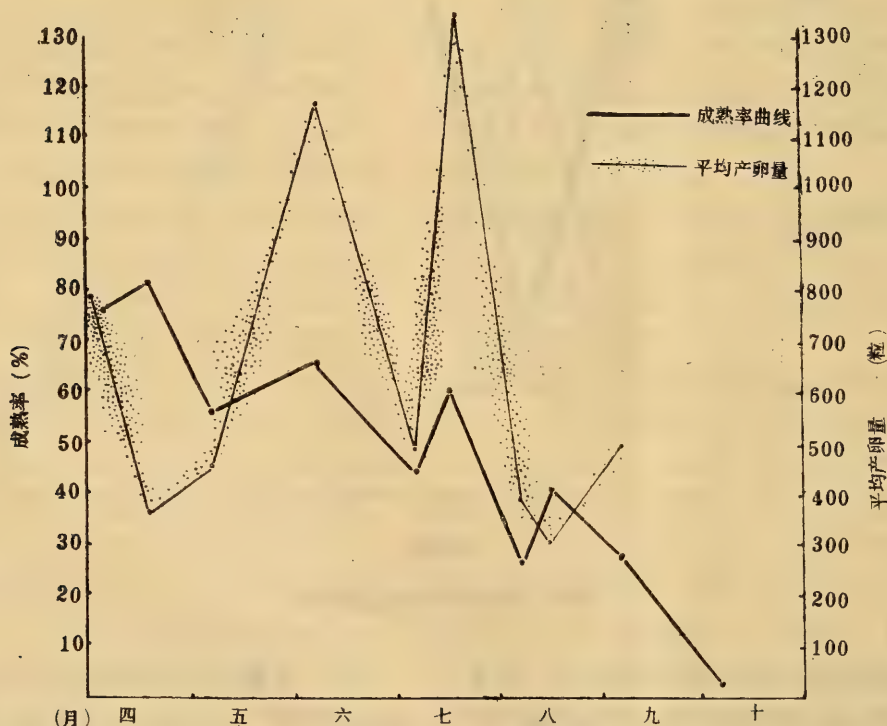


图4 泽蛙群体产卵量与成熟率的关系

据初步资料，可以推断其成熟年龄为1—1.5年，因此初步认为按年龄，个体大小、生殖频率等特点，泽蛙可分为三个生殖段：

- A. 一龄亲蛙 35mm以下，生殖频率1—2次
- B. 二龄亲蛙 40mm左右，生殖频

率一般为三次

- C. 二龄以上亲蛙 43mm以上，生殖频率4—6次。

4. 福州地处亚热带，雨量丰富，对泽蛙生活甚为有利，但降雨量常受台风的影响，特别是6—9月是泽蛙生殖季节，也是台



风季节。每年台风的时间、次数都有变动，降雨的时间和降雨量也有变化，这都影响到泽蛙的索食和卵巢发育，导致群体成熟曲线的波动，这可能是1964年与1982年二次成熟曲线中六月份差异较大的主要原因。

5. 室内饲养实验须满足泽蛙所需的光照、饲料条件，方能取得较好的结果。室内的优点是饲料充足，可以尽其饱，初期有利于卵巢的发育，可以缩短生殖间期(最短只7天，最长35天，一般为25—30天)。但养殖期长了，由于室内光照差，又可能控制卵巢

发育。1982年实验材料养在缺乏光照的室内角落，五月以后留养的实验效果较差，可能原因在此。

6. 泽蛙生殖除4、5月外，有四个月(6—9月)处于全年高温期，月温差与日昼夜温差都很大，但它在18℃—35℃，甚至近40℃的水温中，均可产卵生殖，属于广温性动物。冬季卵巢处于Ⅲ—Ⅳ期越冬，未发现成熟卵。卵的成熟不在低温季节，而在初春和高温季节，这与蟾蜍卵成熟必须经过冬季低温阶段才能产卵的习性完全不同。

## A STUDY ON THE SEASONAL VARIATION IN THE OVARY AND THE REPRODUCTIVE FREQUENCY IN *Rana limnocharis*

(Plates XIX-XX)

Zhang Jian    Liu Junren    Cai Mingzhang

(Department of Biology, Fujian Normal University)

### Abstract

A study of the seasonal variation in the ovary and the reproductive frequency was made from 1962-64, during which 1,050 frogs were collected, and from 1980-82, during which 3,153 frogs were collected for examination. Ovarian sections were made in different seasons. Some mature females were reared for induced deposition at intervals of 20-30 days.

During the years 1962-64, the highest peak of ovarian maturation occurred in April, when 81.1% of the females had matured ovaries. 3 other peaks occurred in June, 75.8%, in July, 60.6%, and in August, 40.7%. The rate then declined gradually to zero by the end of September or early November. 1980-82 saw similar changes in ovarian maturation.

The maturation of the eggs in the ovary is non-synchronous. During the breeding season, the ovaries contain not

only mature eggs but also oocytes of transitional stages III and IV. Each ovary comprises 5-7 ovarian lobes, which can be divided into 5 types, i. e. matured, ovulating, growing, recovering, and intermediate lobes. This explains why *Rana limnocharis* lay eggs several times a year at intervals of 20-30 days.

Under laboratory conditions, 20-30% of the females laid eggs through induced deposition twice a year and 70-80% did 3 times a year. One female even laid eggs 6 times a year. The number of eggs laid was directly proportional to the body size.

The egg-laying period lasts about 6 months, from April to September, during which the weather is hot and water temperature ranges from 18 to 30℃. Under such conditions the eggs can develop normally. It is not necessary for the eggs to develop in the ovary during hibernation.

# 横断山湍蛙属染色体组型的初步研究

图版XXI—XXIII

吴贯夫 赵尔宓

(中国科学院成都生物研究所)

湍蛙属 *Amolops* 全部种类均栖于山溪流水环境。成体指、趾端扩大呈吸盘状，蝌蚪腹面有一大吸盘，适于在湍急流水中生活。上述特征与同科其他各属区别显著，被认为是蛙科中较特化的一个类群。分布于我国南部及东南亚地区。我国已知有15种，均限于秦岭以南的东洋界。本文研究分布于横断山地区的6种湍蛙的染色体组型。除四川湍蛙和凉山湍蛙两种作者已有报道外，本文继续报道4种湍蛙的染色体组型，并将6种湍蛙的组型加以比较。

## 材料和方法

### 实验材料

1. 理县湍蛙 *Amolops lifanensis*

1984年7月，采自四川理县县城附近。

2. 棘皮湍蛙 *A. granulatus*\*

1982年9月，采自四川峨边县勒乌公社附近山溪、海拔2200m。

3. 棕点湍蛙 *A. loloensis* 1984年7月及9月，采自四川昭觉县解放沟和七里坝，海拔2500—2650m。

4. 凉山湍蛙 *A. liangshanensis*

1983年5月，采自四川昭觉县解放沟七里坝，海拔3000m。

5. 四川湍蛙 *A. mantzorum* 1983

年10月，采自四川宝兴县盐井公社，海拔1500米。

6. 绿点湍蛙 *A. viridimaculatus*

1982年7月，采自云南省腾冲县大蒿坪。

### 观察方法

1. 有丝分裂中期相标本直接由骨髓细胞制备。实验前动物均在室温20°—30℃下饲养3—10天。按10—15μg/g腹腔注射0.1%秋水仙素溶液(Ringer's液配制)。分别经1小时30分至2小时后，麻醉致死立即取骨髓。细胞悬液20℃下0.4% KCl溶液低渗处理，甲醇:冰醋酸(3:1)溶液固定二次。更换各次处理液时以800—1000r. p. m离心收集标本。铺片气干，Giemsa染色。对各种染色体的命名，采用Levan(1964)推荐的分类标准及表达方式。

2. C-带显带技术 Sumner (1972)法。但本研究中均是已用10% Giemsa染色供组型观察的片子，分别通过二甲苯、各级浓度酒精和蒸馏水洗去油渍，并用甲醇:冰醋酸(3:1)作再次处理。在0.2N HCl液中

\* 棘皮湍蛙的模式产地在茂汶县苇子坪。本研究中采用的标本个体较大，以及色斑等特征均与模式产地者存在一定的差异。



置室温下1小时, 5% Ba(OH)<sub>2</sub>液中置50℃恒温下10分钟, 2×SSC液中置60℃恒温下1小时, 3% Giemsa染色。显带结果如图版XXIII所示。由于这些染色体标本片龄都在5个月以上, 也可能由于处理程序多, 使某些异染色质发生了变化或丢失, 以致在长、短臂上的一些插入带和端粒带未能清晰地显示出

来。

结 果

6种湍蛙被观察的个体数及细胞数见表1。

6种湍蛙的二倍体数都是  $2n=26$ 。绿点

表1 观察的个体数及细胞数

	理县湍蛙		棘皮湍蛙		棕点湍蛙		凉山湍蛙		四川湍蛙		绿点湍蛙	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
个体数	5	2	4	8	7	8	1	3	5	5	—	1
细胞数	151	113	128	105	148	300	69	132	118	67	—	36

湍蛙仅观察了1个雌性; 凉山湍蛙雌性二倍体数不同,  $2n=27$ , 即多一条小染色体, 为叙述方便起见, 暂将该小染色体命名为第27号染色体。此外, 6种湍蛙的染色体组基本上都是由5对大型的和8对小型的染色体组成。第5对和第6对染色体之间的长度相距大, 大、小两类染色体的区分界线明显(图版XXI)。根据相对长度分成三组描述于下。各染色体的相对长度及臂比值参看表2和表3。其中理县、棘皮、棕点湍蛙等三种染色体组两性在形态上是一致的, 在表中只列写了雄性的或是雌性的数值。

I组 仅含第1对大染色体。6种湍蛙都是中着丝粒类型染色体(m)。

II组 包含第2—5对共4对大染色体。

第2对: 理县湍蛙、棘皮湍蛙、绿点湍蛙是亚中着丝粒的(sm), 棕点、凉山、四川湍蛙等三种属中着丝粒类型。但是后者都有较高的臂比值, 加上标准差正值, 可达到亚中着丝粒类型的染色体。

第3对: 都是亚中着丝粒的。棕点、凉山、四川三种湍蛙在短臂近端靠着丝粒处有一窄小次缢痕, 而理县、棘皮、绿点等三种湍蛙则未见。

第4对: 都是中着丝粒的。但臂比值都较高, 理县湍蛙和绿点湍蛙个别细胞者几乎

近于亚中部着丝粒类型。

第5对: 除四川湍蛙外, 其他五种湍蛙均为中着丝粒染色体。四川湍蛙的两性不一致, 雄性两条染色体形态上高度异型, X染色体是中着丝粒的, 而Y染色体是亚端着丝粒染色体(st)。

III组 包含第6—13对共8对小染色体。凉山湍蛙雌性第27号小染色体也划分在本组中。

第6对: 都是中着丝粒的, 其短臂中段上均有一明显的次缢痕, 该缢痕区宽大, 而在该臂末端常显示为一个清楚的随体。此一特征在绝大多数细胞中均可见到。

第7对: 理县、棘皮、棕点、凉山和四川五种湍蛙是中着丝粒染色体。其中棘皮、棕点和凉山湍蛙的少数细胞中, 短臂上有一窄小次缢痕, 而在理县和四川湍蛙的该条染色体上则未观察到。绿点湍蛙为亚端部着丝粒染色体, 但平均值正负差较大。在测量的10个细胞中, 有4个细胞的臂比指数仅达2.74; 有4个的相对长度小于第8对染色体。

第8对: 除绿点湍蛙外, 其他五种是亚中部着丝粒染色体。绿点湍蛙则是中着丝粒的, 少数细胞的短臂上出现次缢痕(图版XXI, 8)。

第9对: 6种湍蛙都是中着丝粒染色体。



第10对：除绿点湍蛙外，五种均是中着丝粒的，且在长臂的近端靠着丝粒处均有一清楚的次缢痕区，此一特征在多数细胞中可见。绿点湍蛙则属亚中着丝粒类型。

第11对：均为中着丝粒的。棕点湍蛙短臂末端有一小随体（图版XXI，图3）；绿点湍蛙的长臂上近端1/3处有一次缢痕。

第12对：除理县和棕点湍蛙属亚中着丝粒类型外，其余四种均为中着丝粒类型。

第13对：理县和绿点湍蛙属亚中着丝粒类型，其余四种均为中着丝粒类型。

第27号染色体：仅凉山湍蛙雌性核型中有此染色体。属于中着丝粒类型。其长度显著小于同一染色体组中任何一对小染色体而易于识别。它可能是属于两性异型的复合性染色体（multiple sex chromosome）的性染色体之一。

Ⅲ组所括的Nos.6—13对小染色体，其长度依次递减的差距甚小而不易辨别，且由于收缩程度难保持一致，尤其是第7、8、9等三对染色体之间，6种湍蛙的个别细胞中常有前后次序颠倒现象。如图版XXI图2所示，棘皮湍蛙第8对就比第9对小。但它们的大小次序都是按10个细胞的平均值划定的，因此在作分析比较时，仍然有统计学上的意义。

## 比较与讨论

1. 比较上述观察结果表明，理县、棘皮、棕点、凉山及四川湍蛙等五种的染色体组之间共有Nos.1、3、6、8、10、11对等6

对染色体是一致的。其中Nos.3、8都是亚中着丝粒的，Nos.1、6、10、11等4对是中着丝粒的，且在No.6的短臂和No.10的长臂上的同一段位存在一显著的次缢痕，这可认为是横断山湍蛙属染色体组共同具有的特征。绿点湍蛙的No.8和No.10染色体则与前述五种有显著的差别。绿点湍蛙的No.8染色体属于中着丝粒的，No.10的长臂上没有次缢痕而且是亚中着丝粒染色体。注意到与此二对染色体相近邻的染色体各自具有与其他五种湍蛙中该对染色体相近似的特征，在排列的组型中则反映为相互替代现象。根据现代核型演化的观点，如果说湍蛙属物种是同源的话，那末绿点湍蛙组型中的Nos.8和10染色体在长度和类型上的差别，可能表明绿点湍蛙的染色体组在不断的染色体重组作用中，使该2对染色体较之横断山大多数物种的核型特征出现了一定的差别，至少反映了它们的分化频率是不一致的（图版XXI，图8）。

2. 种间差异如表3所示，反映出6种的染色体组所含染色体的各种类型均不等同，据此可一一加以区别。由此可见横断山区6种湍蛙之间在核型上的分化是十分清楚的。全面地比较6种湍蛙的染色体组，棕点、凉山及四川湍蛙等三种中具有较多相同的染色体对达11对之多，说明三者核型演化中有密切的关系。在此值得提及的是，上述三种个体的外形特征也相近似。其中棕点湍蛙与四川湍蛙之间易于鉴别；由于凉山湍蛙兼有二者的特征，加之四川湍蛙的个体变异较

表 2 六种端蛙染色体相对长度值 (每种10个细胞)

	理县端蛙 ♀	棘皮端蛙 ♂	棕点端蛙 ♀	凉山端蛙 ♂	凉山端蛙 ♀	四川端蛙 ♂	四川端蛙 ♀	绿点端蛙 ♀
1	152.1 ± 6.2	153.01 ± 6.8	152.16 ± 7.11	152.36 ± 4.4	145.9 ± 5.98	153.57 ± 9.58	148.03 ± 10.07	153.77 ± 10.38
2	141.24 ± 5.3	130.73 ± 5.31	126.5 ± 5.22	128.72 ± 5.0	120.35 ± 4.9	132.02 ± 6.75	125.21 ± 5.64	124.34 ± 8.73
3	124.25 ± 3.62	115.18 ± 5.15	111.18 ± 4.28	112.84 ± 5.1	105.87 ± 5.72	114.72 ± 5.5	113.8 ± 4.3	114.85 ± 5.82
4	114.64 ± 3.9	109.99 ± 2.39	106.29 ± 3.55	101.56 ± 1.5	105.38 ± 6.54	108.28 ± 5.07	111.55 ± 4.78	109.27 ± 4.37
5	102.06 ± 3.6	99.24 ± 5.2	100.78 ± 4.6	98.48 ± 3.4	95.74 ± 3.35	x100.08 ± 8.58 y104.5 ± 7.91	106.15 ± 5.29	101.03 ± 6.52
6	58.48 ± 2.31	63.75 ± 2.71	69.14 ± 4.14	69.87 ± 3.4	69.21 ± 4.21	66.83 ± 4.36	62.25 ± 3.6	63.74 ± 4.73
7	53.8 ± 1.26	55.13 ± 2.72	55.56 ± 2.58	57.56 ± 3.2	53.05 ± 1.74	56.11 ± 3.46	58.09 ± 2.82	56.36 ± 4.91
8	49.05 ± 1.5	50.46 ± 2.24	54.4 ± 5.87	53.25 ± 1.8	51.95 ± 2.99	52.39 ± 2.25	51.25 ± 4.14	54.54 ± 2.47
9	48.52 ± 3.37	50.29 ± 2.15	51.6 ± 2.58	53.81 ± 1.7	50.2 ± 2.08	49.53 ± 1.9	50.42 ± 3.68	47.99 ± 2.31
10	43.46 ± 1.18	49.75 ± 1.92	47.63 ± 1.35	46.62 ± 2.3	46.03 ± 2.08	46.18 ± 3.09	47.91 ± 2.82	47.09 ± 5.04
11	41.59 ± 1.38	43.29 ± 3.1	43.44 ± 2.56	43.87 ± 2.3	42.36 ± 1.45	44.2 ± 2.82	46.62 ± 4.56	43.85 ± 3.7
12	38.42 ± 1.79	40.84 ± 2.8	42.02 ± 2.49	41.96 ± 1.6	41.23 ± 1.5	40.68 ± 3.52	40.64 ± 2.65	41.93 ± 3.89
13	32.23 ± 2.36	38.22 ± 3.02	41.0 ± 2.62	39.07 ± 1.7	40.22 ± 2.77	36.13 ± 4.4	37.85 ± 3.2	41.1 ± 3.85
						(27) 32.87 ± 1.25		

表 3 六种蛙类染色体的臂比指数和类型(每种 10 个细胞)

[illegible]
$$(27) 1.34 \pm 0.23 \quad m$$



大,以致三种湍蛙在分类上容易发生混淆。然而,三种染色体组的比较结果,与它们彼此在形态上的相似关系相符合。

3. 从整个组型上看,6种湍蛙的染色体组除凉山湍蛙雌性个体中多一第27号染色体外,基本上均由5对大的和8对小染色体组成;No.5与No.6两对染色体之间相对长度的梯度骤减,成为区分大、小型染色体的明显分界线;No.3染色体均为亚中着丝粒类型。这些组合形式上的特征,与同科其他各属物种普遍具有的核型特征存在共同点。另一方面,已知的我国蛙属大多数种的染色体组中,其No.7或No.9多为亚中着丝粒染色体,而横断山的几种湍蛙的该两对染色体则都不属此类型;大多数湍蛙的No.8是亚中部着丝粒类型,而蛙属物种中则极少见;横断山湍蛙属的No.6的短臂和No.10长臂上之同一段位上存在稳定的次缢痕,而蛙属中不具有类似的标志性特征。根据上述三点可将两属的组型加以识别。此外,湍蛙属中如四川湍蛙和凉山湍蛙的染色体组中出现了高度异型性染色体的分化,可能说明其在核型进化上经历了更深刻的演变过程,从而也反映了染色体组与外部形态上相一致的的特化趋向。

4. 关于四川湍蛙和凉山湍蛙两种的染色体组高度异型,作者等此前已作过报道(1984)。目前无尾类中确证属于雄性异配的XY型与雌性异配的ZW型仅有少数几种。凉山湍蛙雌性核中多一第27号染色体,显著小于同组中的任何染色体而易于识别。通过对4个雌性个体的观察,该条染色体在雌性核内的出现是稳定的,并非个体变异。因此确认这是一种与性别决定有关的两性异型现象。基于两性二倍体数不等,凉山湍蛙的性决定类型只可能是复合的性染色体(multiple sex chromosomes),第27号染色体就是性染色体之一。性染色体异型的这种情况,爬行动物中屡见不鲜,而在已知的无尾类中则属首次观察到。此一事实的发现,可能表明在某些较特化的无尾类中已经出现了与爬行类动物之性染色体相类似的演化方式。此外,根据现代一般对性染色体进化的见解,如果说同种两性核型二倍体数相等,并且有正常的XY或ZW类型的性染色体,最初是开始于一对同源染色体之间的部分隔离,到完全阻止其相互之间的自由交换而产生的话,那末,凉山湍蛙性染色体的产生可能不属于这种方式。从染色体组的结构上看,它很可能是某一时期由突变而来。

## PRELIMINARY STUDIES ON KARYOTYPES OF THE GENUS *Amolops* OF THE HENGDUAN MOUNTAINS

(Plates XXI-XXIII)

Wu Guanfu      Zhao Ermi

(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica)

### Abstract

The karyotypes of six species of *Amolops* found in the Hengduan Mountains are reported in this article. Both sexes of *A. lifanensis*, *A. granulosus*, *A. loloensis*, and *A. mantzorum*, and the female of *A. viridimaculatus* have the same diploid number,  $2n=26$ . In *A.*

*mantzorum*, the male is heterogametic. It has XY-chromosomes, pair 5. The X chromosome is metacentric while the Y one subtelocentric. It is notable that in *A. liangshanensis*, although the male has a diploid number of 26, the female has 27. This heteromorphism is considered to

be relative to sex determination. The chromosome sets of the 6 species of frogs studied consist mainly of 5 pairs of large chromosomes and 8 small ones. There are three types of chromosomes, metacentric, submetacentric and subtelocentric. The chromosomal patterns differ from species to species and are readily distinguishable, indicating that the 6 species are clearly differentiated in karyotype. Broadly speaking, the karyotypes are corresponding

with those of other species in the family Ranidae, reflecting the relationships among different genera of the same family. The occurrence of highly heteromorphic chromosomes in *Amolops* suggests that members of this genus have undergone deepgoing evolutionary processes. The specified features of these frogs in external morphology are a reflection of their karyotypic evolution.

# 蛇毒磷脂酶A<sub>2</sub>的分类意义

图版XXIV

陈远聪 武祥福

(中国科学院上海生物化学研究所)

蛇毒组成蛋白质的免疫性质随种属不同而差别很大,不同科的蛇毒,几乎没有共同的抗原,尽管它们有相同的酶活性和毒理性质。用种、属相近的蛇毒与抗毒血清相互进行免疫扩散反应,会出现许多沉淀线,提示它们有许多相似的抗原,能起交叉免疫反应。但各种蛇毒还有其自身的特异抗原。确定这些蛋白质的性质,对了解毒蛇的进化和分化有一定意义。

蝮属 *Agkistrodon* 蛇类约12种 (Harding *et al.*, 1980),其中分布在中国大陆的约7种。对其种与亚种的划分,多年来存在分歧,赵尔宓等以形态分类法结合蛇毒电泳图谱,提出了对中国大陆蝮蛇分类的新见解(赵尔宓等, 1979, 1981)。我们进一步从浙江蝮蛇短尾亚种 (*A. blomhoffii brevicaudus*) 蛇毒纯化了蝮蛇突触前神经毒素,制成兔抗血清,鉴定了10种蝮属蛇毒的免疫反应(Chen *et al.*, 1984),实验表明,这个毒素的抗体只与吉林蝮蛇乌苏里亚种 (*A. b. ussuriensis*) 蛇毒有部分融合反应,与新疆中介蝮 (*A. intermedius*) 蛇毒呈云雾状沉淀,而与另外的蝮属蛇种及尖吻蝮 (*Deinagkistrodon acutus*) 蛇毒都无免疫反应,进一步从蛇毒分子水平上支持了赵尔宓等的分类观点。这个毒素是单链的中性磷脂酶A<sub>2</sub>(简称为 PLA)(陈远聪等, 1981),等电点

为6.9,分子量为13,700,有强的神经毒性,最小致死剂量LD<sub>100</sub>为55μg/kg小鼠体重。Nair 等发表了与我们类似的报导 (Nair *et al.*, 1980),他们从响尾蛇(*Crotalus scutulatus salvini*) 蛇毒 PLA 为抗原制成兔抗血清,鉴定了7种响尾蛇属 (*Crotalus*) 蛇毒的免疫反应及对蛇毒 PLA 的抑制作用,显示只与 *C. atrox* 蛇毒作用,但与 *C. s. scutulatus* 蛇毒却无反应。由此,我们提出,各种蛇毒都含 PLA,能否以其特异的抗原性质作为一种分类学指标。

我们从 *A. b. brevicaudus* 蛇毒中还纯化了另外两种PLA,其中一个等电点为9.3的碱性 PLA (武祥福等, 1981),另一个等电点为4.5的酸性PLA(武祥福等, 1984)。这两种 PLA 都不具神经毒性,分别有溶血和抑制血小板凝聚活性。

## 材料和方法

1. 三种 *A. b. brevicaudus* 蛇毒PLA, 由本实验室制备
2. 蛇 毒

浙江蝮蛇短尾亚种 *A. b. brevicaudus* 蛇毒,购自上海花木公司实验动物供应站;新疆中介蝮 *A. intermedius* 蛇毒,新疆化



学研究所赠;吉林白眉蝮 *A. b. ussuriensis* 蛇毒,蛇岛蝮 *A. shedaoensis* 蛇毒和四川高原蝮 *A. strauchii* 蛇毒均为成都生物研究所赠;吉林黑眉蝮 *A. saxatilis* 蛇毒,辽宁大学赠;安徽尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus* 蛇毒,购自上海花木公司实验动物供应站;四川烙铁头 *Trimeresurus mucrosquamatus* 蛇毒,成都生物研究所赠;福建蝥蛇 *Vipera russelli siamensis* 蛇毒,福建医学院赠;广东眼镜蛇 *Naja naja atra* 蛇毒和广西金环蛇 *Bungarus fasciatus* 蛇毒,暨南大学赠,江西银环蛇 *Bungarus multicinctus* 蛇毒,江西中医学院赠。

### 3. PLA 抗体的制备

马抗 *A. b. brevicaudus* 蛇毒血清,上海生物制品研究所产品。CNBr 活化 Sepharose 4B,瑞典 Pharmacia 产品。用亲和层析法从抗蛇毒血清中提取抗 PLA 抗体。方法是:分别称取25毫克上述三种纯PLA,溶于含0.5M NaCl, 0.1M NaHCO<sub>3</sub>,经NaOH调至pH10.0的溶液中,加入经过洗涤的2.5克活化 Sepharose 4B 中,其洗涤顺序是,先用 pH3.0 HCl液浸泡 15 分钟,然后用含 0.5M NaCl, 0.1M NaHCO<sub>3</sub> 的 pH10.0 溶液洗涤。在20℃下混匀一小时,室温放置过夜,用上述pH10.0溶液洗涤,然后用 1M 乙醇胺pH8.0液反应 20 小时,洗涤后,装入2×8cm 柱内。将马抗毒血清 20ml 用 0.1M NaHCO<sub>3</sub> pH8.2稀释至60ml,加入柱内,流速 10ml/hr,用同一稀释液洗涤,除尽非特异吸附的杂蛋白,最后用pH2.3的HCl液把 PLA 的抗体洗下来,立即用 NaOH 调至 pH 中性,透析去盐,冻干后备用。

### 4. 免疫扩散

1%琼脂糖,溶于含0.5%叠氮钠的生理盐水溶液中,制成为厚度3mm的琼脂板。称取三种纯 PLA 和各种蛇毒各 500μg,溶于含 0.1M EDTA 的生理盐水溶液中,分别置

于琼脂板周围各孔中,中央孔为 PLA 的纯抗体生理盐水溶液,在37℃恒温下扩散24小时。

## 结 果

图版 XXIV,图 1 所示,中性PLA抗体对抗原酸性PLA 和碱性 PLA 无免疫交叉反应。图版 XXIV,图 2 所示酸性PLA抗体对抗原碱性 PLA 有交叉免疫反应,但对抗原中性PLA无反应。图版 XXIV,图 3 所示,酸性PLA 抗体与另外5种 *Agkistrodon* 蛇毒都有免疫交叉反应。图 4 所示,酸性PLA 抗体与尖吻蝮和烙铁头蛇毒都有交叉免疫反应,但与蝥蛇、眼镜蛇、金环蛇和银环蛇等的蛇毒均无反应。碱性 PLA 抗体的免疫反应与酸性 PLA 抗体完全相同。

## 讨 论

PLA 在各种蛇毒中都有,但其同功酶形式,生物功能、结构和免疫特性,随种属不同而有差别,其中尤以免疫性质差别显著。

蛇毒PLA的同功酶形式,在*A. b. brevicaudus* 蛇毒中,我们纯化了酸性、碱性和中性三种。Kawauchi等最早从日本的*A. b. blomhoffii* 蛇毒中纯化了酸性和碱性的两种 PLA (Kawauchi, et al 1971),后来 Hanahan 等从同一蛇毒中纯化了中性 PLA (Hanahan, et al 1980)。这样,这两种亚种蛇毒的同功酶形式完全相同。它们表现酶活性是以单体形式。而响尾蛇毒 PLA,则以二聚体表现酶活性,只有一种 PLA (Heinrikson 等, 1977, Randolff and Heinrikson 1982) 而眼镜蛇毒 PLA 则至少有九条同功酶带, (Salach, et al 1971)。

蛇毒 PLA 有多种生物功能。*A. b. brevicaudus* 蛇毒中的三种 PLA 中,酸性 PLA 没有毒性,不溶血,能抑制血小板凝

# Amino acid sequences of snake venom phospholipases A<sub>2</sub>

	10	20	30	40	50	60	70
<i>A. b. brevicaudus</i>	SLIQFETLLMK	VIAKKSGMFWYSN	YGICYCGWGG	QGRPQDAT	DRCCFVHDCCYGK	VITGCDPK	MDVYSESEEN
acidic	NLLQFRKMIKK	MTGKEPVVWYAF	YGICYCGWGG	RGKP			
Basic	NLLQFNKMIKK	EEETGKNAIPFYAF	YGICYCGWGG	QGKPKDGT	DRCCFVHDCCYGG		
Neutral							
<i>A. b. blomhoffii</i>							
A-I I	SLMQFETLLMK	IAGRSGH	YGSYCG - GG	QGRPSDAS	DRCCFVHDCCYGK	VITGCDPK	LDVMTYTEED
<i>C. adamanteus</i> (a)	SLVQFETLLMK	IVAKRSG	LLWYSA	YGCYCGWGG	HGRPQDAT	DRCCFVHDCCYGK	IAITNCNPKTVS
<i>C. atrox</i>	SLVQFETLLMK	IVAGRSG	LLWYSA	YGCYCGWGG	HGRPQDAT	DRCCFVHDCCYGK	IAITDCNPKTVS

	80	90	100	110	120
<i>A. b. brevicaudus</i>	GDIVCGGDDPC	KKEICECD	RAAAICFRDNL	TLINDK	YWAFGAKNCPQEESEPC
acidic					
<i>A. b. blomhoffii</i>	GAIVCGGDD	---ICECDK	---RDN	IDTYDNKYW	WFP---C-ESPEEC
A-I I					
<i>C. adamanteus</i> (a)	GEIVCGGDDPC	GTQIGECD	KAAAICFRDNI	PSYDNKYW	LFPPKDCRQEEPEPC
<i>C. atrox</i>	GEIICGGDDPC	GTQIGECD	KAAAICFRDNI	PSYDNKYW	LFPPKDCRQEEPEPC

\* Variant



聚。碱性 PLA 有弱毒性, 强溶血和抗凝作用。中性 PLA 有强神经毒性和弱溶血作用。*A. b. blomhoffii* 的三种 PLA 同样具有类似的生物功能, 还未见到有关其毒性的报导, 特别是其中性 PLA 是否是神经毒素, 是一个很有意义的问题。除此以外, 其他 *Agkistrodon* 属蛇毒 PLA, 还无报导。

我们已经完成了 *A. b. brevicaudus* 蛇毒中的酸性 PLA 的全部氨基酸序列和碱性 PLA、中性 PLA 的 N 端部分序列分序 (Chen and Henrikson)。酸性 PLA 与 *A. b. blomhoffii* 的酸性 PLA 的序列 (Kawachi, et al 1971, 校正后, Henrikson, et al 1977) 有 80% 相似。也与 *C. adamanteus* 和 *C. atrox* 的 PLA 有 70% 相似。这就不难理解为什么这两种酶有更广的交叉免疫反应, 具科的特异性。Verheij 等列举了 30 种蛇毒 PLA 的全部氨基酸序列 (Verheij, et al 1981), 比较这些序列, 可以看到, 酶分

子中以半胱氨酸为骨架附近, 以及以活性中心组氨酸(47位)周围的序列是恒定的, 其余的可变区的序列变换很大。目前还难以从氨基酸序列的变换来找寻种属划分有参考意义的指标。

我们从 *A. b. brevicaudus* 蛇毒 PLA 免疫反应的特异性的研究, 可以看到它比同工酶形式、生物功能和全部氨基酸序列分析等方面更能区分种属差异。其中的中性 PLA 确实是一个特殊的蛋白质, 能区分蛇的种与亚种的差别, 而酸性和碱性 PLA 能区分蛇的科的差别, 具有分类学意义。免疫反应是由抗原蛋白质分子中的免疫决定簇所决定的, 这些决定簇是由蛋白质分子中某一区域的氨基酸序列及其所形成的一定的空间结构所组成, 确定这些区域里的氨基酸残基的变换, 或许更能了解毒蛇的种属差别和分化在分子水平上的反映。

## TAXONOMICAL SIGNIFICANCE OF SNAKE VENOM PHOSPHOLIPASE A<sub>2</sub>

(Plate XXIV)

Chen Yuancong      Wu Xiangfu

(Shanghai Institute of Biochemistry, Academia Sinica)

### Abstract

The antibodies to acid, basic and neutral phospholipases (PLA) A<sub>2</sub> were separated from horse antiserum prepared by inoculating the horse with *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* venom. They were later used for immunodiffusion with the purified antigens, the 3 PLA A<sub>2</sub>, and 5 venoms of *Agkistrodon* species and 6 venoms of other snakes. The results show that neutral PLA A<sub>2</sub> causes little cross reaction, has a high specificity, and can be used for the classification of different species and subspecies of snakes.

Acid and basic PLA A<sub>2</sub> have extensive cross reactions and lower specificities, but they can be used to distinguish inter-family differences of snakes. The immunoreactivities of venom PLA A<sub>2</sub> reflect the differences among different genera and species of snakes more clearly than other indexes such as the isoenzymes, bio-functions and amino acid sequences of the enzymes contained in the venoms and are therefore of significance in the taxonomy of snakes.



# 我国蝮属蛇毒中的神经毒素比较

张景康 徐 科

(中国科学院上海生理研究所)

蝮蛇是我国分布最广和数量最多的毒蛇。其分类在学者中尚无一致意见。赵尔宬等建议把分布在我国大陆上的蝮蛇分为6种:

1. 日本蝮 *Aghistrodon blomhoffii* (Boie)

至少有二个亚种, 即:

短尾亚种 *A. b. brevicaudus* Stejneger  
乌苏里亚种 *A. b. ussuriensis* Emelianov

2. 中介蝮 *A. intermedius* (Strauch)

3. 雪山蝮 *A. monticola* Werner

4. 黑眉蝮 *A. saxatilis* Emelianov

5. 蛇岛蝮 *A. shedaoensis* Zhao

6. 高原蝮 *A. strauchii* Bedriaga

我们在过去的工作中研究了江苏和浙江产的短尾亚种(当时报导为 *A. halys* Pallas)和新疆地区产中介蝮的毒液中的神经毒素。本工作又进一步对吉林地区产乌苏里亚种和辽宁蛇岛产蛇岛蝮的毒液中有否神经毒素或含有何种毒素进行了初步分析。结果表明, 乌苏里亚种与江苏和浙江省产的短尾亚种相同, 其毒液中既含突触前毒素, 也含突触后毒素, 从蛇岛蝮蛇毒既未发现突触前毒素, 也未发现突触后毒素。我们曾从新疆产中介蝮蛇毒纯化了三个突触前毒素, 却没有观察到突触后毒素的存在。从这些结果看来, 分布于我国大陆的这几种蝮蛇的毒液中含有神经毒素的情况是有差异的。

## 材料和方法

**蛇毒粗毒** 1. 日本蝮短尾亚种: 采自江苏与浙江地区。上海花木公司采毒液, 本实验室冷冻干燥。2. 日本蝮乌苏里亚种: 由中国科学院成都生物所赵尔宬教授提供。3. 中介蝮: 采自新疆新源县, 由中国科学院新疆化学所余进保等与作者共同采集。4. 蛇岛蝮: 采自辽宁省蛇岛, 由中国医科大学郝文学大夫提供。

**LD<sub>50</sub>的测定** 体重 18—20g 小鼠, 不分雌雄, 3只一组, 腹腔注射, 观察24小时内的存亡数, 按 Carpenter 法计算 LD<sub>50</sub>。

神经毒素作用部位的鉴定 在出壳后 3—7天小鸡取出的颈二腹肌标本上, 按 Ginsborg 法进行。

DEAE-Cellulose 柱层析法 分离乌苏里亚种蛇毒时, 柱体积为 0.9×30cm, 上柱样品为 35mg; 分离蛇岛蝮蛇毒时, 柱体积为 0.9×37cm, 上柱样品为 50mg。洗脱用的缓冲液和盐浓度变化如图1、2所示。

## 结果和讨论

**1. 毒力测定** 中介蝮蛇毒的毒力最强 (LD<sub>50</sub> 为 0.380mg/kg)、另依次为乌苏里亚种蝮蛇毒 (0.625mg/kg)、蛇岛蝮蛇毒 (0.813mg/kg)和短尾亚种蝮蛇毒 (0.875mg/kg)

/kg)。虽然采毒季节、采毒方法和冷冻干燥是否及时等，会对毒力有影响，但上述差异是难以完全用这些因素解释的。另一方面，在小鸡颈二腹肌标本上，浓度为  $63\mu\text{g}/\text{ml}$  的乌苏里亚种蝮蛇毒阻断接头传递所需时间仅约35分钟，而同浓度的短尾亚种蝮蛇毒则需

要130分钟以上。至于用中介蝮蛇毒在约35分钟内阻断接头传递的浓度只需  $13\mu\text{g}/\text{ml}$  即可。这也表明，上述不同蝮蛇毒的神经毒力是有差异的。

2. 柱层析分离 乌苏里亚种蝮蛇毒和蛇岛蝮蛇毒的柱层析图谱见图1和图2。

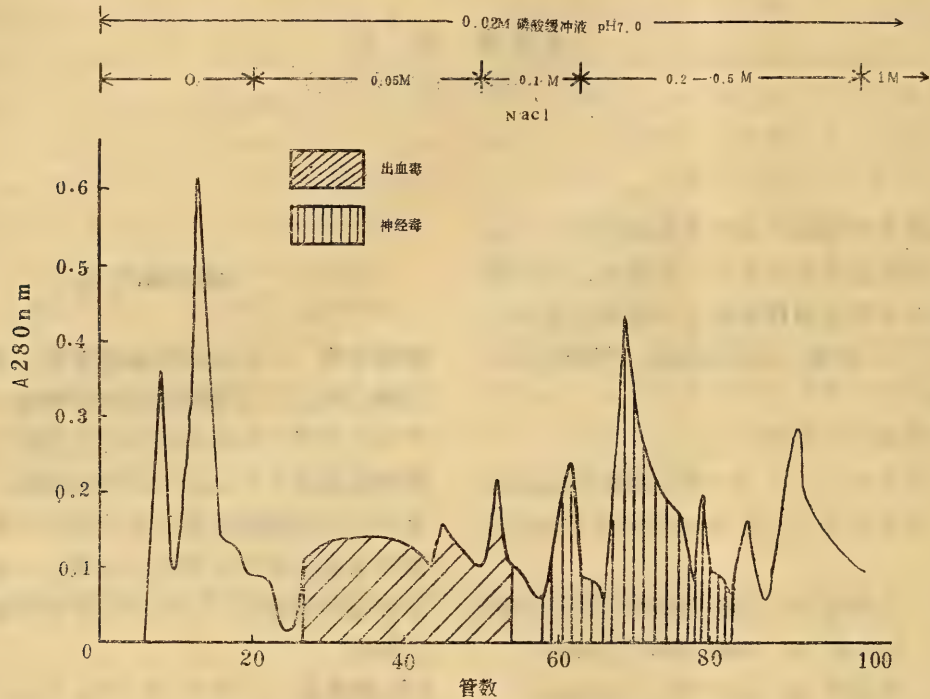


图1 吉林乌苏里亚种蝮蛇毒DEAE纤维素柱层析

乌苏里亚种蝮蛇毒被分成10个峰，其中峰3—5为出血毒组分，峰6—8为神经毒组分。由于样品很少，所以没有进行进一步分离纯化。脱盐并冰冻干燥后，经小鸡颈二腹肌标本鉴定，峰6含突触后毒素组分(图3)，峰7为含突触前组分(图4)。

蛇岛蝮蛇毒被分成约11个峰，其中斜线部份为含出血毒素组分。将这些毒素组分再通过一次 Bio-Gel P-30 柱层析，亦未能在其中发现含神经毒素组分。

乌苏里亚种蝮蛇的蛇毒中既含突触前毒素，又含突触后毒素。在这一点上和以前报导的浙江产短尾亚种蝮蛇的蛇毒相同。至于两种蛇毒中的突触前毒素与突触后毒素是否相同，目前尚不能肯定，期望在今后的工作中

得到足够数量的乌苏里亚种蝮蛇毒，再对两者分别进行比较研究。关于蛇岛蝮蛇毒的分离纯化工作已有报导，但该文没有涉及神经毒素。我们在工作中曾试用几种柱层析方法分离该毒，但都未能观察到神经毒素。

迄今为止，我们已先后对浙江产短尾亚种蝮、吉林产乌苏里亚种蝮、新疆产中介蝮和蛇岛产的蛇岛蝮的蛇毒中含有神经毒素的情况进行比较观察，发现它们之间有着较为明显的差异。因此我们期望对分布在我国大陆的另几种蝮蛇，即雪山蝮、高原蝮和黑眉蝮的毒液也能进行比较观察，特别是在吉林地区分布着乌苏里亚种蝮和黑眉蝮，探明它们的毒液中含有神经毒素的情况，将有助于对它们进行正确的分类。

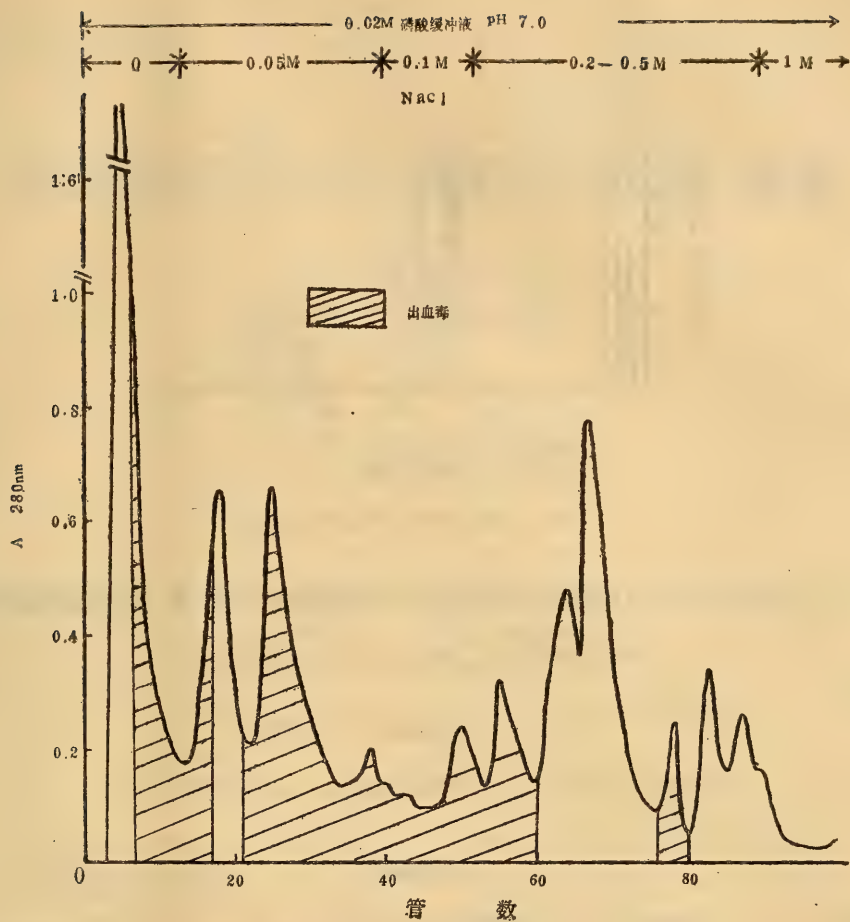


图2 蛇岛蝮蛇毒DEAE纤维素柱层析

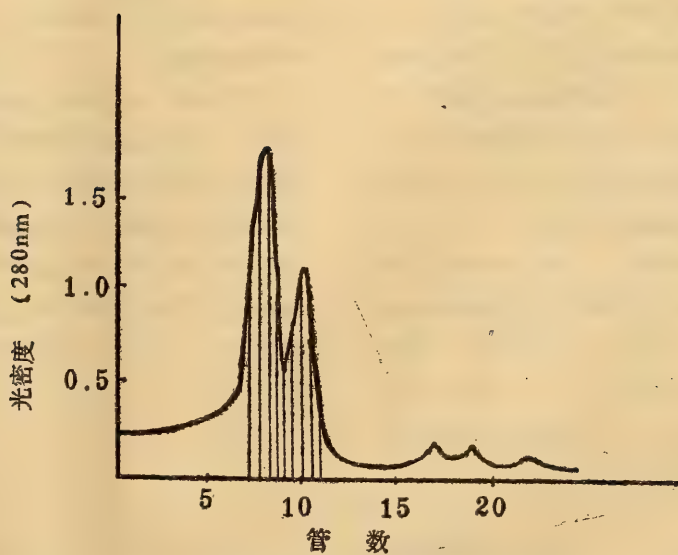


图3 峰6的Bio-Gel P-10柱层析



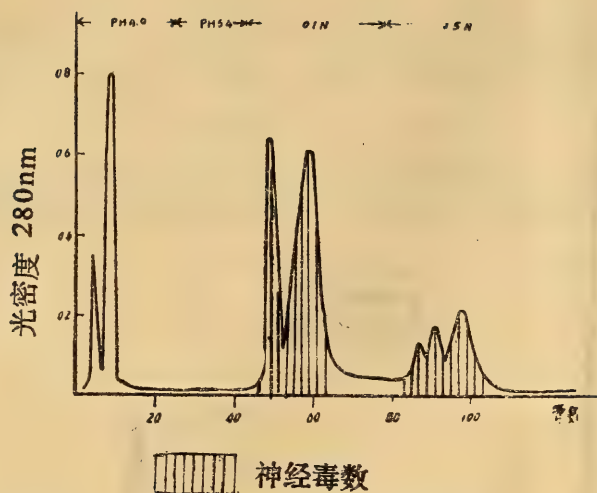


图4 峰7的CM-Cellulose柱层析

## A COMPARISON OF NEUROTOXIC COMPONENTS IN THE VENOMS OF CHINESE *Agkistrodon* SPECIES

Zhang Jingkang Xu Ke

(Shanghai Institute of Physiology, Academia Sinica)

### Abstract

There is a divergence of view on the classification of the Chinese *Agkistrodon* snakes. Zhao et al suggested that they should be classified into 6 species as follows: 1) *A. blomhoffii* Boie, including 2 subspecies, *A. b. brevicaudus* and *A. b. ussuriensis*, 2) *A. intermedius*, 3) *A. monticola*, 4) *A. saxatilis*, 5) *A. shedaoensis*, and 6) *A. strauchii*.

The LD<sub>50</sub> values of the venoms from *A. b. ussuriensis*, *A. b. brevicaudus*, *A. intermedius*, and *A. shedaoensis* were determined by injecting i. p. into mice as 0.625, 0.875, 0.380, and 0.813 mg/

kg, respectively. Both presynaptic and postsynaptic neurotoxins were isolated from the venom of *A. b. ussuriensis* but none could be detected in that of *A. shedaoensis*.

In our previous work, both presynaptic and postsynaptic neurotoxins had been isolated from *A. b. brevicaudus* venom but only 3 presynaptic neurotoxins had been obtained from *A. intermedius* venom. These data may be of referential value in the taxonomy of the *Agkistrodon* species.

# 从新疆产蝮蛇毒分离的突触前毒素

张景康 徐 科

(中国科学院上海生理研究所)

余进保 刘 浩 任家云

(中国科学院新疆化学研究所)

在我国蝮属毒蛇中, 新疆尼勒克和新源县等地区所产者曾被分类为 *halys* 的亚种。近年来, 有人主张将其恢复为种级, 即中介蝮 (*A. intermedius* Strauch) (赵尔宓等, 1981)。我们从江苏和浙江产蝮蛇毒曾分离纯化了一种突触前神经毒素 Pre-ATX 和一种突触后毒素 (Post-ATX)。在本工作中从新疆产蝮蛇毒分离纯化了 3 种突触前毒素, 但未发现突触后毒素。

## 材料和方法

**材料** 1. 蝮蛇毒 新疆尼勒克和新源县产蝮蛇, 经赵尔宓等鉴定为 *Agkistrodon intermedius* Strauch. 新鲜毒液经冰冻真空干燥成粗毒干粉, 置干燥器中保存。2. 试剂 DEAE-Cellulose 系 Whatman DE32, CM-Cellulose 系 Whatman CM4, Bio-Gel P-30 和 P-10 系 BIO-RAD 实验室产品; 甲叉双丙烯酰胺系 AR, Merck 产品; TEMED、巯基乙醇 (99% 纯) 和考马司亮蓝 R250 均系 BDH 产品; 十二烷基硫酸钠 (SDS) 系 Fluka 产品; Ampholine 40% pH4-10 系 LKB 产品; 肌激酶、细胞色素 C 和溶菌酶系 Sigma 产品; 其它所用试剂均为国产分析纯试剂。

**分离方法** 1. 生物凝胶 Bio-Gel P-30 柱层析 称取粗毒 140mg, 用蒸馏水溶解后上柱, 柱体积为  $2.4 \times 120\text{cm}$ , 用蒸馏水洗脱,

按 [2] 所述方法鉴定各毒性组分, 然后分别收集, 冰冻真空干燥。2. DEAE-Cellulose 柱层析 柱体积为  $0.9 \times 37\text{cm}$  用磷酸缓冲液平衡。将上述方法分离的神经毒组分上柱, 先用平衡缓冲液洗脱, 然后按顺序用含 0.05、0.1、0.2 和 0.5M NaCl 的磷酸缓冲液阶段洗脱, 收集神经毒组分, 用透析袋 (Visking 18/32) 脱盐, 冻干。3. CM-Cellulose 柱层析 用 0.02M pH4.0 醋酸缓冲液平衡, 柱体积为  $0.9 \times 20\text{cm}$  上述透析脱盐的神经毒组分上柱后, 先用平衡缓冲液洗脱, 然后依次换为含 0.05、0.1、0.2 和 0.5M NaCl 的 pH5.4 的醋酸缓冲液分级洗脱, 将神经毒组分收集起来, 真空冰冻干燥。4. Bio-Gel P-10 柱层析 柱体积  $0.9 \times 100\text{cm}$ , 用蒸馏水洗脱。将经过上述 CM-Cellulose 柱层析纯化的神经毒组分上柱, 用蒸馏水洗脱, 真空冰冻干燥, 得纯化的神经毒素。  
**神经毒素的纯度鉴定** 神经毒素 0.03mg, 电泳玻管  $0.5 \times 9\text{cm}$ , 分离胶浓度 10%,



交联度 3%，选用 pH8.9 Tris-HCl 缓冲液配胶。浓缩胶浓度为 3%，交联度 3%，用 pH6.7 Tris-HCl 缓冲液配胶。电流强度 3mA/管。凝胶条经考马斯蓝染色后用岛津 CS-90 双波长层析扫描仪扫描，波长 590nm。

**神经毒素作用部位的鉴定** 在小鸡颈二腹肌标本，按 Ginsborg 所描述的方法进行的。所用 ACh 为  $1 \times 10^{-6}M$ 。

**毒力测定** 每 3 只小鼠为 1 组，腹腔注射 0.4 ml，含神经毒素 I、II 或 III 0.2—4 $\mu$ g，观察 24 小时存亡结果，按 Carpenter 所述方法计算 LD<sub>50</sub>。

**分子量测定** 采用 SDS-PAA 电泳，主要参照 Weber 等方法进行的。标准蛋白和毒素 I、II 和 III 分别经脲、巯基乙醇、SDS 和 0.01M 碘化乙酸处理后进行电泳，样品量为每管 30 $\mu$ g，电流为 8mA/管。

**等电点的测定** 按方法稍加改进，把 0.03 毫克蛋白质样品直接混合在含有脲素、Ampholine pH4-10 过硫酸铵的中性聚丙烯酰胺凝胶溶液中，在 0.5 $\times$ 10cm 的玻管中聚合，凝胶浓度 7.5%，交联度 2%，上槽（正极）：0.2% 硫酸溶液，下槽（负极）：0.4% 乙醇胺溶液，约四小时结束电泳，用重蒸水抽提蛋白，测定 pH 值。

**磷脂酶活性测定** 按作者及 Kawauchi 等的方法进行，以卵磷脂为底物，样品和 pH8.0 的卵磷脂液反应，用 0.02N KOH 溶液滴定由酶解释放的脂肪酸，记录不同时间消耗的 KOH 溶液体积，再换算成酶的比活（脂肪酸微克分子/分·毫克酶）。

**氨基酸组成分析** 称取 0.3mg 神经毒素，加入 5.7N 重蒸盐酸，密封水解后，在氨基酸自动分析仪 LKB4400 上作定量测定。

## 结 果

1. 神经毒素的分离与纯化 粗毒首先通过 Bio-Gel P-30 柱层析被分成 7 个峰；其

中峰 I 为出血毒组分，峰 II、III 和 IV 均为神经毒组分（图 1）。将 3 个神经毒性组分收集在一起，通过 DEAE-Cellulose 柱层析又将其分成 8 个峰，其中峰 VI、VII 和 VIII 为神经毒性组分，但峰 VIII 的毒性较弱，我们未做进一步纯化（图 2）。

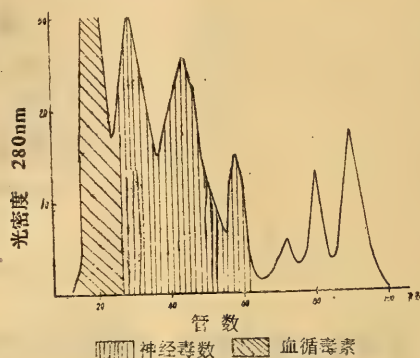


图1 新疆蝮蛇粗毒的 Bio-Gel P-30 柱层析图

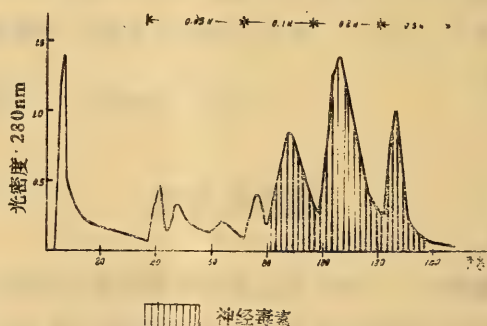


图2 神经毒组分的 DEAE-Cellulose 柱层析图

上述峰 VI 经 CM-cellulose 柱层析进一步纯化，得一个神经毒部分和一个小的无毒峰，此毒性组分再通过 Bio-Gel P-10 柱层析又被分成二个神经毒素峰。此峰 1 和 2 再分别通过 pH8.9 聚丙烯酰胺凝胶电泳纯化，得到纯化的神经毒素，称神经毒素 I 和神经毒素 II（图 3）。

峰 VII 通过 CM-Cellulose 进一步纯化，得到了如图 4 所示的二个主要毒性组分，即峰 3 和峰 4。其中前者再通过 pH8.9 聚丙烯酰胺凝胶电泳纯化得到神经毒素 II，峰 4 经过同样的纯化以后所得的毒素的性质与毒素 I 的相同。至于后边的峰 5、6 和 7 等三个小的毒性峰，因为它们的毒性较弱，所以



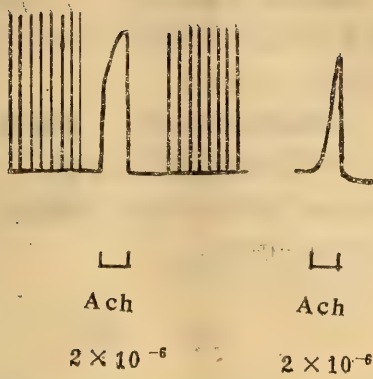


图3 峰VI的Bio-Gel P-10柱层析图

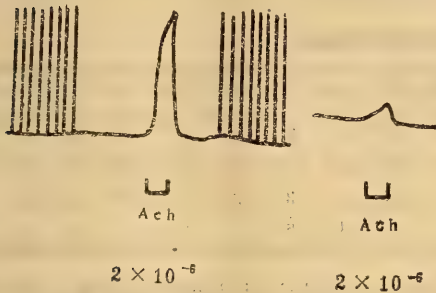


图4 峰VII的CM-Cellulose柱层析图

也未做进一步的纯化分析。

2. 纯度鉴定 毒素I、II和III的聚丙烯酰胺凝胶电泳的结果均显示了一条区带，但经扫描测定时发现，毒素III中尚有一小峰（图5）。

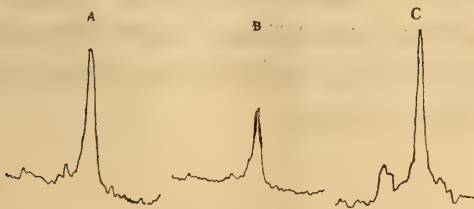


图5 毒素I(A)、II(B)和III(C)的聚丙烯酰胺凝胶电泳扫描图

3. 作用部位 小鸡颈二腹肌标本的测定结果示于图6。从图可看出，在毒素I、II和III的作用下神经肌肉接头传导阻断后，肌细胞膜对ACh的敏感性没有改变，即它们都是突触前毒素。

4. 毒力(LD<sub>50</sub>)的测定 毒素I、II和III的小鼠腹腔注射的LD<sub>50</sub>分别为38、49

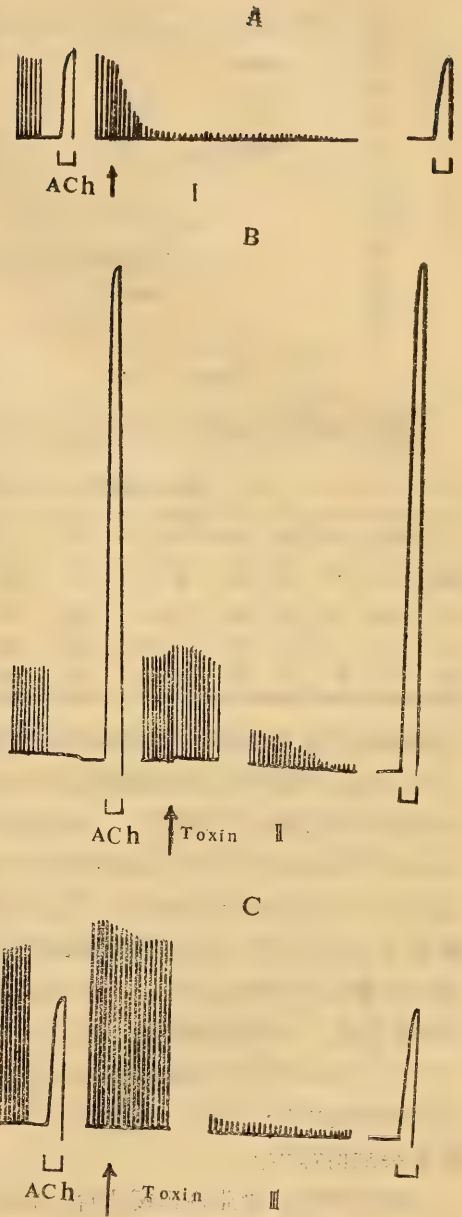


图6 神经毒素I(A)、II(B)和III(C)阻断小鸡颈二腹肌标本神经肌肉传递后肌肉对ACh的敏感性变化

和49μg/kg 体重。粗毒的LD<sub>50</sub>为380μg/kg 体重。

5. 分子量的测定 经SDS-PAA电泳测定的结果，毒素I、II和III的分子量分别为14,000、13,000和12,000（图7）。

6. 等电点的测定 毒素I、II和III的等电点分别为pH6.7、5.8和6.3。

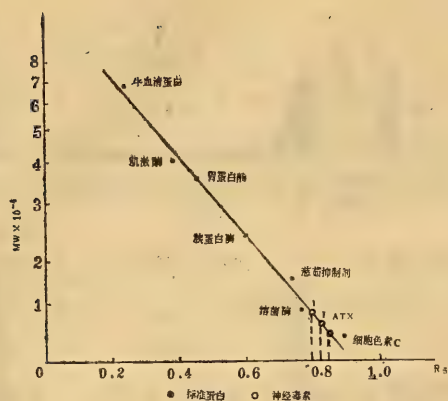


图7 SDS-PAA 电泳蛋白迁移率与分子量关系

7. 磷酸酶A活性的测定 神经毒素Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ及粗毒的磷酸酶A的比活为13.3、12.7和16.6以及4.7。

8. 氨基酸组成的测定 新疆蝮蛇毒素Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ的氨基酸组成见表1，为了便于比较，我们把浙江产蝮蛇突触前毒素的氨基酸组成也一併列入。

## 讨 论

从各种毒蛇毒分离的突触前毒素和突触

表1 新疆和浙江蝮蛇突触前毒素氨基酸组成

	Asp	Thr	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	1/2Cys	Val	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	Trp	残基总数
ATX	16	7	5	13	3	12	5	14	3	2	5	5	9	6	9	1	6	1	122
Ⅰ	19	6	6	14	5	12	6	14	4	1	4	5	6	4	7	2	6	2	123
Ⅱ	17	6	8	13	7	11	7	14	6	1	6	7	3	3	3	3	4	1	120
Ⅲ	17	6	6	13	5	12	6	14	4	1	4	4	6	3	5	2	5	1	114

后毒素除了在作用部位方面有高度的选择性之外。在分子的特性方面尚有明显的差异。例如突触前毒素的分子量较大，其中最小者为13,000(Notexin和Pre-Agkistrodotoxin)，最大者为45,000(Taipoxin)，已发现的突触前毒素都无例外地具有磷酸酯酶活性；突触后毒素的分子量比较小，一般在6,000—8,000之间，不具有酶活性。本工作中所纯化的三个毒素的分子量均在一万以上，也都具有磷酸酯酶活性。因此，毫无疑问三个毒素都是突触前毒素。

蝮科毒蛇分蝮亚科和蝮亚科。响尾蛇毒

素(Crotoxin)是从蝮科毒蛇毒最早分离的突触前毒素，它的分子量为21,000，分子由一个酸性和一个碱性亚单元构成。另一个蝮科突触前毒素是我们实验室从浙江和江苏产蝮蛇毒分离的突触前毒素，它的分子量为13,000，内含7对双硫键，等电点为pH6.9。这样看来，这三个毒素，特别其中的毒1（在粗毒中的含量较高）与江浙产蝮蛇突触前毒素非常相似。我们希望今后收集更多的毒素，对两者的理化特性和毒理机制作进一步的比较。

# PRESYNAPTIC TOXINS FROM *Aghistrodon intermedius* VENOM

Zhang Jingkang    Xu Ke

(Shanghai Institute of Physiology, Academia Sinica)

Yu Jinbao    Liu Hao    Ren Jiayun

(Xinjiang Institute of Chemistry, Academia Sinica)

## Abstract

Three neurotoxins have been isolated and purified by column chromatography from the venom of *Aghistrodon intermedius* Strauch collected from Xinjiang Uygur Autonomous Region. All the toxins were determined through chick biventer cervicis nerve-muscle preparations as presynaptic blocking agents. No post-synaptic component has been found. Each toxin appeared as a single band in disk polyacrylamide electrophoretogram,

whereas toxin III had an additional small peak in its scanning pattern. Toxins I, II and III consist of 123, 120 and 114 amino acid residues and have a molecular weight of 14,000, 13,000 and 12,000, respectively. Their respective isoelectric points are pH6.7, 5.8 and 6.3, and LD<sub>50</sub> values as determined by injecting i. p. into mice are 38, 49 and 49 µg/kg, respectively.



# 二乙三胺五醋酸(DTPA)对蝮亚科三种蛇 毒的解毒作用研究

图版 XXV

洪善祥 王晴川 刘广芬

(福建医学院药理教研室)

尖吻蝮蛇 (*Deinagkistrodon acutus* Guenther)、竹叶青蛇(*Trimeresurus stejnegeri* Schmidt) 和烙铁头蛇(*Trimeresurus mucrosquamatus* Cantor) 是我国分布广泛、蛇伤发病率高、毒性剧烈、局部症状较为严重的三种毒蛇。尤其是尖吻蝮蛇咬伤, 根据部分资料统计, 虽采用中西医结合治疗及尖吻蝮蛇抗毒血清治疗, 其咬伤局部的溃烂、坏死等并发症仍分别高达 45% 及 22.6%。其中少数患者由于广泛性局部组织的严重损害而致残。由于蝮亚科毒蛇咬伤的局部症状是个突出问题, 因此寻找能减轻局部中毒症状的药物具有十分重要的意义。

作者前已证明螯合剂依地酸钠( $\text{Na}_2\text{EDTA}$ ) 对尖吻蝮蛇毒中毒动物的死亡率和局部中毒症状都有减轻作用。但用体内法证明  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  对竹叶青蛇及烙铁头蛇毒中毒动物的死亡率和局部症状均无明显保护作用; 而且  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  对尖吻蝮蛇毒中毒小鼠的治疗必须在注毒后立即在给毒局部浸润注射才有显著保护作用。本文为了研究另一螯合剂 DTPA 对尖吻蝮蛇、竹叶青蛇和烙铁头蛇蛇毒中毒动物的实验治疗效果, 以及不同间隔时间注射 DTPA 对尖吻蝮蛇毒中毒动物局部症状影响的观察, 为临床应用提

供依据。

## 材 料

尖吻蝮蛇毒、竹叶青蛇毒采自本院蛇园; 烙铁头蛇毒由浦城县石陂公社卫生院提供。采毒及配装方法同前。

动物: 采用 18—25g 小白鼠, 雌雄兼用, 实验前禁食 12 小时, 但不禁水。

药物: 二乙三胺五醋酸 (Diethylenetriamine-Pentaacetic acid, DTPA) C.P. 购自上海市工业卫生研究所实验工厂。

## 实验方法及结果

1. 烙铁头蛇毒皮下注射的急性  $\text{LD}_{50}$  的测定 小白鼠按雌雄、体重均匀分成 5 组, 各组分别给以不同剂量的烙铁头蛇毒生理盐水溶液皮下注射, 每 10g 体重容量固定为 0.1 毫升。注射部位均为左侧腹部皮下。观察注毒后 48 小时内的死亡率。测定结果用 Litchfield-Wilcoxon 方法计算。 $\text{LD}_{50}$  及 95% 可信限为 35(40.09—30.56) mg/kg 体重。
2. 竹叶青蛇毒皮下注射的急性  $\text{LD}_{50}$  的测

定 实验及计算方法同1项。LD<sub>50</sub>及95%可信限为15.2(12.26—18.85)mg/kg体重。

3. DTPA 对尖吻蝥蛇毒中毒小白鼠的实验

治疗 小白鼠按体重、性别均匀分组。于左腹部皮下注射尖吻蝥蛇毒 90μg/10g 体重 (液量 0.1ml/10g 体重)。给药组立即在注毒部位皮下及其周围注射 30mM DTPA 0.3ml/10g 体重。对照组则注射等量生理盐水。比较给药组与对照组给毒后48小时的死亡率和差异的显著性,同时观察小白鼠中毒死亡时的局部出血情况。结果各给药组的死亡率与对照组相比有非常显著的差异 (P<0.01),参看表1。对照组小白鼠的胸腹部皮下有大片出血,治疗组小白鼠仅见轻微出血(图版XXV,图1)。

4. DTPA 对烙铁头蛇毒中毒小白鼠的实验

治疗 实验方法与3项同。但烙铁头蛇毒的剂量为 350μg/10g 体重 (液量 0.1ml/10g 体重)。结果各给药组的死亡率与对照组相比较无明显差异 (P>0.05),参见表1。但对照组小白鼠的胸腹部皮下有大片出血,而治疗组则出血轻微,说明有显著减轻出血的效应(图版XXV,图2)。

5. DTPA 对竹叶青蛇毒中毒小白鼠的实验

治疗 实验方法与3项同。但竹叶青蛇毒的剂量为 152μg/10g 体重 (液量 0.1ml/10g 体重)。结果各给药组的死亡率与对照组相比有非常显著的差异 (P<0.01),参见表1。对照组小白鼠的胸腹部皮下有大片出血,而治疗组则出血轻微,说明有显著的保护作用 (图版XXV,图3)。

6. 不同间隔时间给药对尖吻蝥蛇毒局部出

表 1 DTPA 对蝥亚科三种蛇毒中毒小鼠的实验治疗

Table 1. Experimental therapy of DTPA in mice intoxicated by three crotaline snake venoms.

Snake venoms  蛇 毒	DTPA		Control 对 照			DTPA			P value
	Conc. 浓度 mM	Dose 剂量 ml/10g	Death n 死亡数	Animal n 动物数	Death rate 死亡率	Death n 死亡数	Animal n 动物数	Death rate 死亡率	
<i>Deinagkistrodon acutus</i>	30	0.3	8	20	40%	0	20	0	<0.01
<i>Trimeresurus mucrosquamatus</i>	20	0.3	18	30	60%	11	30	36.6%	>0.05
<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	20	0.3	8	12	66.6%	0	12	0	<0.01

\* n.=number

表 2 不同间隔时间给与 DTPA 对尖吻蝥蛇毒局部出血的影响

Table 2. The influence of various interval administrations of DTPA on the local hemorrhage induced by Deinagkistrodon acutus Venom.

Groups 组 别	Interval time DTPA to venom 药—毒间隔时间 min		Hemorrhagic area* 出血面积 cm <sup>2</sup> (X±SD, n=10)		P value
Control			6.98±0.86		
DTPA 30mM 0.3ml/10g	5		1.27±0.23		<0.01
DTPA 30mM 0.3ml/10g	10		1.56±0.78		<0.01
DTPA 30mM 0.3ml/10g	20		1.94±0.44		<0.01
DTPA 30mM 0.3ml/10g	40		2.88±0.88		<0.01

\* Hemorrhagic area=A×B×π/4.



**血作用影响的比较** 小白鼠按体重、性别均匀分为5组, 每组10只。每只于左侧腹部皮下注射  $90\mu\text{g}/10\text{g}$  体重的尖吻蝥蛇毒溶液  $0.1\text{ml}/10\text{g}$  体重。给药组分别于给毒后5、10、20及40分钟在给毒局部周围注射  $30\text{mM}$  DTPA  $0.3\text{ml}/10\text{g}$  体重; 对照组于给毒后5分钟在给毒局部周围注射等量生理盐水作为对照。24小时后把小鼠颈椎脱臼处死, 剥下胸腹部皮肤, 把皮肤伸展开, 背位固定手术板上, 明显可见出血区, 境界清楚, 用尺量取出血区的直径(A)和横径(B), 并按  $A \cdot B \cdot \pi/4$  公式计算其面积。结果说明在给毒后40分钟内注射 DTPA, 对尖吻蝥蛇毒引起的局部出血、破溃等症状都有对抗作用 ( $P < 0.01$ ), 参见表2。

## 讨 论

Dentsch 等 (1955) 指出, 毒蛇咬伤后局部出血、水肿、坏死等症状系由蛇毒中的蛋白水解酶引起的, 当它与螯合剂  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  温孵后, 酶就失去活性。此后有人证明  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  能明显减轻日本黄绿烙铁头 (*Trimeresurus flavoviridis*) 蛇毒、食鱼蝥 (*Agkistrodon piscivorus*) 蛇毒、美洲矛头蝥 (*Borthrops atrox*) 蛇毒和台湾尖吻蝥 (*Deinagkistrodon acutus*) 等蛇毒所致实验动物的局部出血和坏死作用, 但对实验动物

的死亡率则无保护效果。Ownby 等 (1975) 用狗和小白鼠在体实验方法, 证明在注射响尾蛇毒后15分钟内于注毒局部注入 DTPA, 可显著减轻局部出血等症状。前文报道  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  对尖吻蝥蛇毒中毒动物不仅可直接对抗尖吻蝥蛇毒的局部出血、坏死等作用, 可使实验治疗的小白鼠的死亡率显著降低, 给致死量蛇毒的家兔全部存活。但对竹叶青、烙铁头蛇毒中毒动物的死亡率和局部症状均无明显减轻作用。而且对尖吻蝥蛇毒中毒小鼠的实验治疗必须在给毒局部立即浸润注射才有明显对抗作用。本文实验3、4、5证明, DTPA 对尖吻蝥蛇、竹叶青蛇、烙铁头蛇蛇毒所致局部出血等症状均有明显的减轻作用, 而且对前二种蛇毒所致实验动物的死亡率也有作用。本文实验6证明在注射尖吻蝥蛇毒40分钟内于注毒局部皮下浸润注入 DTPA 仍可显著减轻局部出血、坏死等症状。比较 DTPA 与  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  对上述蝥亚科三种蛇毒的直接解毒效果, 说明 DTPA 比  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  的抗毒谱广, 效果也好。

根据上述实验, 我们认为 DTPA 有希望发展成为治疗蝥亚科毒蛇咬伤的局部解毒剂, 如能在伤口局部皮下作环形注射适量的 DTPA, 使尚未被机体吸收的蛇毒产生直接的解毒作用, 将可减轻全身和局部中毒症状。



# STUDIES ON DETOXICATION OF THREE CROTALINE VENOMS BY THE ACTIONS OF DIETHYLENETRIAMINE PENTAACETIC ACID

(Plate XXV)

Hong Shanxiang Wang Qingchuan Liu Guangfen

(Department of Pharmacology, Fujian Medical College)

## Abstract

The  $LD_{50}$  values and their 95% confidence limits of the venoms of *Trimeresurus stejnegeri* and *T. mucrosquamatus* were determined as 35(30.6-40) mg/kg and 15.2 (12.3-18.8) mg/kg, respectively, by injecting them into mice subcutaneously.

20-30mM 0.3ml/10g of DTPA was administrated infiltratively around the venom-injected sites immediately after 90 $\mu$ g/10g of *Deinagkistrodon acutus* venom or 152 $\mu$ g/10g of *T. stejnegeri* venom was injected SC into mice. The treatments produced obvious protective effects against local hemorrhage and greatly

diminished the death rate of the intoxicated mice. However, administration of 20 mM 0.3ml/10g DTPA in the same way into mice intoxicated by 350  $\mu$ g/10g of *T. mucrosquamatus* venom only alleviated local hemorrhagic symptom without a decrease in mortality.

The treatments of the mice by injecting 30mM 0.3ml/10g of DTPA 5, 10, 20 and 40 min after the intoxication by 0.09% 0.1ml/10g of *Deinagkistrodon acutus* venom diminished local hemorrhage, swelling and necrosis significantly. Moreover, the lethal rate of the mice dropped down markedly.

# 福州地区眼镜蛇冬眠前和深眠期血液 某些成分浓度的比较

吴瑞敏 刘志英 毛起健

(福建医学院生物学组)

蛇类在夏季和冬季血液成分含量的变化,以往学者曾做过一些工作,如 Carmichael (1945)、Hutton (1958)、Murdaugh (1962) 和 Binyon (1965) 分别对响尾蛇、蝮蛇、水蛇和草蛇进行血液电解质的含量、血糖和尿酸的含量以及红、白细胞计数的比较,但结果不尽一致。我们认为原因之一是选择夏季和冬季进行比较蛇类的血液成分含量不够恰当。虽然夏季与冬季蛇类的体温和活动力有明显的差异,但夏季的六、七月份往往是蛇类生殖季节。生殖期生理因素对血液成分的浓度有一定的影响。同时,冬季的十一月底至十二月份是蛇类的初眠阶段,一、二月份才是深眠阶段。如果选择蛇类最适的体温、活动力最强的九月份和体温最低,活动力最差的一月份作比较,可能找出代谢的规律。

蛇类的代谢模式是怎样?是保留低等动物的代谢形式或是具有高等动物的代谢形式?作者(1984)提出蛇类心脏结构不完善,血液通过心脏出现分流,造成蛇体大部分的细胞处于氧气不足等情况,进而使我们推测蛇类的糖代谢可能保留低等动物的模式。为了明确蛇类体内糖代谢的模式,我们作进一步的探讨。

## 材料与方法

**材料** 采用1982年5月由福建长乐金峰首台墓穴内捕获的眼镜蛇 *Naja naja* (Linnaeus)。选择身长(从吻鳞到肛鳞)为77—99cm、体重196—406g之间的健康成体60条(雌雄各30),在本校蛇池饲养3个月,每10天喂以小白鼠一次。

**方法** 将60条蛇在同年8月底按长度、体重和性别平均搭配,随机地分为两组。一组为冬眠前组(雌雄各15),9月份(气温23—25℃,肛温24—26.5℃)采血。另一组为深眠期组(雌雄各15),在翌年1月份(气温11—13℃,肛温12—14℃)采血。冬眠前组在采血前停食10天。除动脉血的 $PO_2$ 从背主动脉采血外,其余都从后腔静脉采血。采血后立即用血液气体分析仪(丹麦制)分析 $PO_2$ 和pH值;按磷钼酸显色法测定血糖浓度;按分溶提取乙酰丙酮显色法测定甘油三酯浓度;按临床生化常规检验法(上海市医学化验所1979年第一版)测定尿酸、乳酸和丙酮酸的浓度;计算乳酸克分子数和丙酮酸克分子数的比值;用改良纽巴计算板计算红、白细胞数目。此外,记录心率做为分析



代谢情况的参考。

采血前,称体重、量身长、测肛温,并记录当时的气温。每次采血都在上午七时至八时进行。

## 结 果

### 1. 冬眠前和深眠期雌雄成体眼镜蛇血液中几种成分浓度的比较

其结果如表一,在雌雄之间血液中的上述成分浓度都无显著差异。

### 2. 冬眠前和深眠期眼镜蛇血液成分浓度的比较

将所测定的各个项目,不分性别进行冬眠前和深眠期的比较,其结果是(1)有非常显著差异者为白细胞数目,血糖、甘油三酯和乳酸的浓度,乳酸克分子数与丙酮酸克分子数的比值以及静脉血的pH值。(2)有显著差异者为丙酮酸的浓度。(3)无显著差异者为红细胞数目,尿酸的浓度,静脉血的 $PO_2$ 和动脉血的 $PO_2$ 。

此外,在同一季节里,眼镜蛇的背主动脉里血液的 $PO_2$ 与后腔静脉里血液的 $PO_2$ 无显著性的差异(见表2)。

## 讨 论

1. 表1资料表明,在冬眠前和深眠期里,雌雄成体之间,血液成分浓度都无显著差异。说明在上述的两个时期中雌雄之间的代谢水平无显著差别。

2. 表2显示,眼镜蛇的血糖和甘油三酯的浓度在冬眠前显著高于深眠期。说明眼镜蛇血液成分的浓度与其生活习性密切相关。眼镜蛇在冬眠前一方面大量吞食,另一方面分解体内贮藏的糖元、蛋白质和体脂,导致血糖与甘油三酯的浓度显著增高。而深眠期的眼镜蛇既不吃又不动,血糖和甘油三酯自然地非常显著降低。

3. 表2资料还显示冬眠前眼镜蛇血液

中的丙酮酸浓度比深眠期的丙酮酸浓度显著下降,乳酸的浓度却非常显著增高,乳酸克分子数与丙酮酸克分子数的比值也有非常显著增高,静脉血的pH值显著降低。背主动脉里血液的 $PO_2$ 在冬眠前和深眠期无显著差别;同时,背主动脉里血液的 $PO_2$ 和后腔静脉里血液的 $PO_2$ ,也无明显差异。这些现象都说明眼镜蛇在冬眠前体内糖分解产生能量仍是以无氧酵解为主要途径。

眼镜蛇在冬眠前,四处捕食,活动多,必需消耗大量ATP。这些ATP来源是以无氧酵解为主或是以有氧氧化为主呢?从表2的生化 and 生理指标提示,冬眠前眼镜蛇血液中丙酮酸浓度显著降低,乳酸浓度非常显著增高,乳酸克分子数与丙酮酸克分子数的比值是深眠期的乳酸克分子数与丙酮酸克分子数比值的2.6倍。这都说明冬眠前丙酮酸大量转化为乳酸,同时引起血液中pH值降低。这当然只有当眼镜蛇以糖酵解为主要产能途径,才出现这现象。同时,如果冬眠前的眼镜蛇体内糖的分解是以有氧氧化为主,则背主动脉里的血液 $PO_2$ 应该比深眠期间背主动脉里血液的 $PO_2$ 显著增高,才有可能把氧气输送到全身各组织、各细胞中去进行氧化。但实验却证明在非常活动的季节里,眼镜蛇的背主动脉里的血液 $PO_2$ 和深眠期血液的 $PO_2$ 无显著差异。此外,在同一季节里眼镜蛇的背主动脉里血液的 $PO_2$ 和其后腔静脉里血液的 $PO_2$ 无显著的差异,这一事实也说明眼镜蛇体内细胞消耗氧不多。综合上述情况,我们认为眼镜蛇在冬眠前的能量来源相当大的部分是来自糖的无氧酵解。

为什么眼镜蛇在冬眠前处在有氧环境中,糖分解产能的途径却是以无氧酵解为主呢?正如吴瑞敏(1984)提出的,眼镜蛇的心脏结构不完善,血液通过心脏时出现分流,除了分布到头部、颈部的血液为充氧血外,其它分布到全身的血液,都受分流血的影响混有静脉血。因此,除头、颈外,全身各组织、各细胞都处于氧气不足的情况下,



Table 1. Comparisons of blood constituents between male and female cobras

Items	Concentrations of blood components										Others		
	R.B.C. 10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	W.B.C. 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	Glucose (mg%)	Triglyceride (mg%)	Lactic acid (mg%)	Pyruvic acid (mg%)	Uric acid (mg%)	PO <sub>2</sub> (mmHg)			LA(mol) PA(mol)	pH Value heart rate No./min	
								P.	V.	C.			B.
PHG	♀	72.00	28.29	193.00	16.90	79.60	0.67	5.86	58.08	60.60	112.08	6.776	61
	♂	68.50	26.85	203.80	18.30	91.20	0.56	6.37	52.41	77.33	127.80	6.715	59
	P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
	Value												
HG	♀	60.00	12.74	78.20	10.30	35.90	0.82	5.74	50.98	64.85	56.06	7.082	36
	♂	67.50	7.89	85.60	13.20	37.00	0.86	5.24	58.86	67.82	41.15	7.092	40
	P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
	Value												

P. V. C. B.: Blood of vena cava posterior D. A. B.: Blood of dorsal aorta

Table 2. Seasonal changes in blood constituent concentrations in cobras

Items	Concentration of blood components										Others		
	R. B. C. 10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	W. B. C. 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	Glucose (mg%)	Trigly- ceride (mg%)	Lactic acid (mg%)	Pyruvic acid (mg%)	Uric acid (mg%)	LA (mol)		PO <sub>2</sub> (mmHg)	P Value	pH	heart rate
								P. V. C. B.	D. A. B.				
pHG	mean( $\bar{x}$ )	69.80	27.56	198.40	18.10	85.40	0.61	6.11	122.08	68.96	55.24	>0.05	60
	SD	10.54	5.08	38.01	2.03	20.00	0.15	1.88	67.45	20.76	20.79	—	4
H. G.	mean( $\bar{x}$ )	64.00	10.32	81.90	11.70	36.50	0.84	5.49	46.47	66.23	54.92	>0.05	38
	SD	13.24	3.95	17.72	2.90	10.00	0.20	1.76	15.94	15.82	12.50	—	5
P Value	>0.05	<sup>0</sup> <0.1	<0.0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01

造成有氧化受限制。

深眠期眼镜蛇血液中, 乳酸克分子数与丙酮酸克分子数的比值为46.47。同样说明眼镜蛇在深眠期间血液中有大量的丙酮酸转化为乳酸。其能量的来源是以糖无氧酵解为主。这与冬眠季节眼镜蛇穴居在缺氧的环境中相符。

4. 表2资料表明, 眼镜蛇在冬眠前心率非常显著加快。心率快, 血流量多, 从而加速血液与组织之间的物质交换和气体交换。而深眠期眼镜蛇的心率非常显著减慢, 血流量自然减少, 血液与组织之间的物质和气体交换必然减慢。可见, 福州地区的眼镜蛇与温带、寒带的其它蛇类一样, 冬眠前的代谢水平非常显著高于深眠期的代谢水平。

5. 表2资料还表明, 眼镜蛇血液中白细胞数(以淋巴细胞为主)在冬眠前较深眠期显著增高。这可能是因为冬眠前外界有关的病原体繁殖增快, 而眼镜蛇接触外源病原体机会也增多, 以及在活动中受损伤的机会增多。因此, 用于抵抗外来病原体侵袭的白细胞在冬眠前的血液中显著增加。

## 结 论

1. 在冬眠前和深眠期, 雌雄成体眼镜蛇的血液成分浓度无显著差异。说明在这两个季节里眼镜蛇的代谢水平无性别的差别。

2. 不论冬眠前或深眠期, 眼镜蛇体内糖的分解产能都是以无氧酵解为主要途径。

## ANALYSIS ON BLOOD CONSTITUENTS IN COBRA FROM FUZHOU REGION BEFORE AND DURING HIBERNATION

Wu Ruimin Liu Zhiying Mao Qijian

(Fujian Medical College)

### Abstract

Thirty male and thirty female cobras, *Naja naja*, 77-79 cm in length and 196-408 g in weight, were selected for experiments from the specimens collected from Changle County, Fujian in May 1982. They were divided into 2 groups, the prehibernation group (PHG) and the hibernation group (HG), each consisting of 15 males and 15 females. Each snake was fed with a mouse every 10 days. After the snakes in PHG were fasted for 10 days, their blood was sampled in September, when the temperature was 23-25°C and the anus temperature was 24-26.5°C. Those in the HG were sampled in January of the following year, when the temperature was 11-13°C and the

anus temperature was 12-14°C. The blood samples for the analysis of arterial  $PO_2$  were taken from dorsal aorta and the rest from posterior vena cava from 7-8 a.m.  $PO_2$  and pH values were determined immediately after sampling with a hemo-pneumatic analyser, and the concentrations of blood glucose, triglyceride, uric acid, lactic acid, and pyruvic acid were determined by conventional methods. Then the mole ratio of lactic acid to pyruvic acid was calculated and red and white blood cell counts were recorded. Meanwhile, the heart rate was recorded for reference in the analysis of metabolic conditions.

Comparisons of the concentrations of



blood constituents between male and female cobras and seasonal changes in the concentrations of their blood constituents are given in tables 1 and 2, respectively.

The concentrations of blood constituents showed no significant differences between male and female cobras, indicating

that there is no sexual difference in metabolic level in cobras. The decomposition of glucose to produce energy was mainly through anaerobic glycolysis in cobras both before and during hibernation.

## 书写文稿的有关注意事项

**1. 文稿的书写** 文稿应技术内容正确, 结构谨严, 通顺易懂, 题序层次分明。文内名词术语应采用已公布的统一名词, 并前后统一。要求文稿一律用蓝色钢笔或圆珠笔在16开的方格稿纸上单面书写, 一字一格, 字体清晰易辨, 切勿潦草。注意勿写别字、错字及自创简化字。应正确使用国务院颁布的简化汉字表中规定的简化字及标点符号(独占一格或二格)。计量单位必须按1984年2月27日国务院发布的《中华人民共和国法定计量单位》的规定使用。

**2. 外文书写** 外文字母必须用印刷体书写, 大小写、容易混淆的字母及字形相同的字母尤应注意, 最好用铅笔注明。凡斜体字应在其下用红笔划一横线, 黑体字在其下划二条横线, 希腊字母在其下划一波浪线, 以免在排版时发生错误。

**3. 摘要** 文稿应有内容完全一致的中文摘要和英文摘要以便核对。外文摘要应简明扼要, 并用打字机打字。

**4. 标题** 文稿中的一级标题(篇题)应居中书写, 占稿纸的三行, 二级标题居中占二行, 三级标题顶格居左占一行。一、二级标题不用序码, 三级标题开始可以用序码, 使用阿拉伯数字, 序码后只加圆点, 不用逗号或顿号。具体规格如下: 三级: 1.2. 3. 四级: 1) 2) 3) 五级: (1) (2) (3)。脚注必须写在当页书稿下面, 并在正文与脚注之间划一横线。

**5. 插图** 文稿中的插图必须描绘清晰, 照片黑白分明, 轮廓清晰, 尺寸最小不得小于10厘米。图内文字不宜过多, 如文字说明较多时, 可作为图注写在稿纸上, 以便排版。同时在文稿内留出图位, 划一长方形(占三行地位)。图号用阿拉伯数字, 其后只空一格不加标点; 图名及图注最后都不加标点, 其书写格式如下:

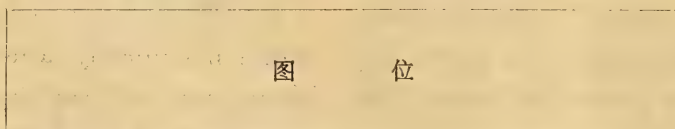


图1 ××××××××××

1. ××× 2. ××× 3. ××× 4. ××× 5. ××× 6. ×××

**6. 表格** 文内表格必须加有表题及序码, 序码用阿拉伯数字书写, 表内项目应力求简化。表格另附不插入文内。

**7. 参考文献** 中、外文参考文献最多不得超过20篇。外文参考文献应用打字机打字, 具体格式请参照本刊近期的格式。

**8. 文稿修改** 文稿审毕退回修改时, 修改的字句应写在原稿上方的空行内, 稿修改过多时, 请作者重新抄写, 以利排版。文稿必须是手写稿, 复印、影印、复写及油印稿等, 本编辑部概不接受。

本学报编辑部



陕西齿突蟾属一新种

方 荣 盛  
(陕西师范大学生物系)

1983年6月, 在陕西省宁陕县洵阳坝林区 采到一只雌性齿突蟾, 经鉴定为一新种。模式标本保存在陕西师范大学生物系脊椎动物标本室。

宁陕齿突蟾 *Scutiger ningshanensis* sp. nov.

鉴别特征: 新种宁陕齿突蟾与金顶齿突蟾*Scutiger chintingensis* (Liu & Hu)相近似。但是新种吻端钝圆, 并具有一块近似长方形的蓝色斑块。头部两眼间有一近方形的暗色斑纹伸达枕部。背部皮肤光滑, 有四行断续相连的纵行肤褶。泄殖孔两侧

有一对银白色的隆起。舌末端几无缺刻。

模式标本: No83005 雌性成体; 宁陕县洵阳坝, 海拔2550m; 1983年6月20日方荣盛采。

形态特征: 体长41mm, 体形扁而细长, 头宽略大于长, 略超过体长1/3。吻端较钝圆, 下颌缘圆, 略短于上唇缘。鼻孔近吻端, 吻稜不显, 颊部向外侧倾斜; 眼间距大于鼻间距, 后者略大于眼睑宽。鼓膜不显; 舌较发达, 末端几无缺刻; 上颌具有许多细小牙齿, 无犁骨齿。

表 宁陕齿突蟾模式标本量度 (单位: mm)

	体长	头长	头宽	吻长	鼻间距	眼间距	眼 睑	前臂及手	胫长	前臂宽	足长
正 模	41	14	15	5	3.2	4	3.2	21	16	3	21
No.83005		34.1%	36.5%	12.1%	7.8%	9.7%	7.8%	51%	39%	7.3%	51%
♀											

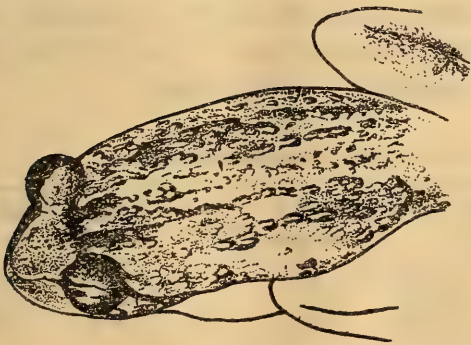


图1 宁陕齿突蟾*Scutiger ningshanensis*  
正模No.83005♀示背面色斑

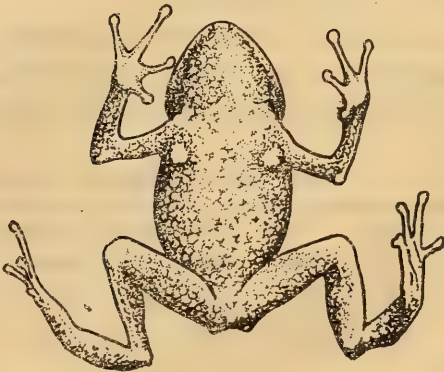


图2 宁陕齿突蟾  
正模No.83005♀示腹面麻斑及胸部乳状腺体。



图3 示宁陕齿突蟾吻端淡蓝色斑块及裂形瞳孔。



图4 宁陕齿突蟾左手

前肢长而细，前臂及手长微超过体长之半。指细长，末端较浑圆，第一、二指约等长，较第四指略短，为第三指长 $3/5$ 左右；无关节下瘤，内外掌突不明显。

胫附关节达鼓膜部，左右跟部不重迭；第三、第五趾约等长，趾蹼不发达，第一第二趾蹼约为趾长之半，第三及第五趾蹼不到全趾长之半；趾下无关节小瘤，内蹼突呈长椭圆形。

皮肤腺体发达；颞侧褶较厚；背部大疣粒集中形成断续相连的四列纵行的肤褶，但在枕后及左右前肢之前的背方区域内，大疣粒为圆形，零星地散



图5 宁陕齿突蟾左足

布着。整个背面介于肤褶或大疣粒之间有一些小疣粒。四肢显露部分，尤其胫蹠部分皮肤比较厚，腺体丰富；泄殖肛口两侧有一对紧密靠拢的银白色隆起（腺体）；腹面皮肤光滑，左右腋下各有一个乳白色的腺体紧靠前肢后方。

生活时背面亮棕褐色，四肢褐色较淡；头部自两眼间到枕部有一个近长方形暗色斑块；由眼前经上眼睑达颞褶后方有一条暗黑色线纹。瞳孔纵裂，椭圆形，虹彩上几乎布满了金黄色彩，眼球上部亦杂以金黄斑点，下半段为橄榄棕色。整个腹面以灰色为主，杂以棕色麻斑。

液浸标本背面暗棕褐色，深色斑纹仍可以看到；腹面以灰色为主，深浅相间的麻斑显著。

1983年6月20日上午9:00，在宁陕县洵阳坝海拔2550米桦木云杉林下的嫩叶草丛中，发现这只小蟾静伏在植被较稀疏的低凹处，活动较迟钝。剖腹检查发现卵巢中有许多小米大小的灰白色卵。脂肪体中等程度发育，颜色较鲜艳。

Table Measurements of type specimen of *Scutiger ningshanensis* (mm)

	Body length	Head length	Head width	Snout length	Internasal space	Interorbital space	Eyelid	Length of lower arm	Diameter of lower arm	length of tibia	Length of foot
Type	41	14	15	5	3.2	4	3.2	21	3	16	21
No.		34.1%	36.5%	12.1%	7.8%	9.7%	7.8%	51%	7.3%	39%	50%
83005											
♀											

# A NEW SPECIES OF *Scutiger* FROM SHAANXI, CHINA

Fang Rongsheng

(Department of Biology, Shaanxi Normal University)

## Abstract

*Scutiger ningshanensis* sp. nov.

Type: No. 83005, adult female, 41 mm in length; Xunyangba, Ningshan County, Shaanxi, alt. 2,550 m; collected by Fang Rongsheng on June 20, 1983.

Type specimen is kept in the Department of Biology, Shaanxi Normal University.

Diagnosis: This species is closely related

to *S. chintingensis* but differs in, 1) snout obtusely rounded, with light blue rectangular patch on it; 2) dorsal skin rather smooth, with four longitudinal rows of interrupted folds; 3) a pair of silvery white protuberances, one on each side of the anus.



# 秦岭雨蛙 *Hyla tsinlingensis* Liu et Hu 骨骼系统的解剖

## 图版XXVI

冯孝义 刘志勋

(兰州医学院)

秦岭雨蛙隶无尾目、雨蛙科、雨蛙属。选择秦岭雨蛙为研究对象,因其可作为雨蛙科骨骼的代表。将给两栖类的教学和有关雨蛙的研究提供一些参考。

标本采于甘肃省的天水及徽县。采用成体(20♂4♀)以5%福尔马林液固定。在解剖镜下观察。

### 观察结果

#### 1. 头骨

颅骨 *cranium* (图版XXVI, 1、2、3、4及图1)

鼻骨 *nasale* 1对, 构成鼻腔的顶壁。窄条状; 骨化不完全。鼻骨内端不相接; 从蝶筛骨背面前缘至前颌骨之间为软骨板。

额顶骨 *frontoparietale* 1块。构成颅腔顶壁的主要部份。位于蝶筛骨与外枕骨之间。为一块略呈长椭圆形、透明的薄片, 仅两外侧缘及后外侧缘少许骨化。整个额顶骨的前半部透明且有弹性, 透过它隐约可见大脑, 后半部透明度较差, 弹性亦较差。这与雨蛙属头骨之左右额顶骨不完全愈和相异。用10%福尔马林液做后固定, 石蜡切片, 苏木精伊红染色。光镜下观察到切片的后端较厚, 中段次之, 前端一段最薄。切片从后到前依次是由骨组织、钙软骨、软骨和纤维性软组织所构成。后端约占切片全长的1/8是骨组织, 具有骨膜、骨质和骨髓腔等典型的构造。次一段, 约占切片全长的1/8, 是有分散条块钙质沉着间以软骨的钙软骨结构。中间一段, 约占切片全长2/8, 是具有软骨膜、软骨陷窝和软骨细胞及软骨基质的透明软骨组织。前一段最长, 约占切片全长4/8, 是纤维性的软组织, 由致密的纤维束间加以扁梭形细胞所构成。

据此, 肉眼观察有透明感和弹性感是有其结构

特点的, 即纤维性软组织与透明软骨组织透明且有弹性, 钙软骨及骨组织透明度差, 弹性亦较差。

外枕骨 *exoccipitale* 1对。在额顶骨的后方, 构成颅腔后壁的一部份。

前耳骨 *prootic* 1对。构成耳软骨囊的前壁与部份囊底及囊顶。以软骨与鳞骨相连。

犁骨 *vomer* 1对。在腭骨与前颌骨之间。腹面具犁骨齿。

蝶筛骨 *sphenethmoidale* 1块。短形骨管状。呈长方形。由于鼻骨及额顶骨骨化不完全, 因而从背面可见蝶筛骨。

副蝶骨 *parasphenoidale* 1块。承托颅腔腹壁。短剑状, “剑干”软骨质、透明, 指向前方。“剑柄”骨质, 伸向两旁, 隐遮耳软骨囊。副蝶骨与额顶骨外缘间为薄而透明的软骨。

咽骨 *skeleton viscerale* 由上、下颌骨及舌骨构成(图1、2、3)。

#### 上颌骨

前颌骨 *premaxillae* 1对。极短小。有齿突及面突。

上颌骨 *maxilla* 1对。前端较阔, 接前颌骨; 后端较细, 与方轭骨前端外表面相贴。

方轭骨 *quadratojugale* 1对。细而短小。前接上颌骨内表面, 后端与方软骨相接。

方软骨 *quadrate cartilage* 1对。一端与方轭骨相接, 另一端在鳞骨与翼骨后支之间。

鳞骨 *squamosum* 1对。呈“T”形。后支借软骨与前耳骨相接。

腭骨 *palatinum* 1对。细棒状。内端与蝶筛骨

本文承赵尔宓副教授审阅并提出宝贵意见, 谨此致谢。

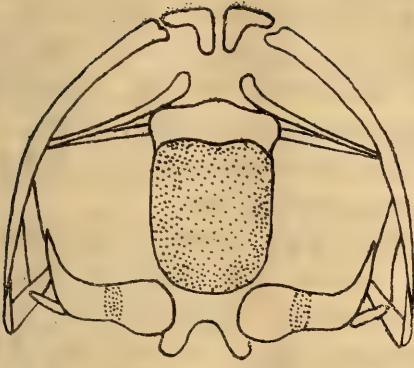


图1 头骨背面观

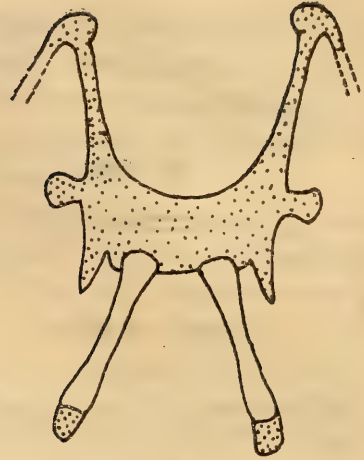


图4 舌骨



图2 头骨腹面观



图3 左下颌骨外侧观



图5 脊柱背面观

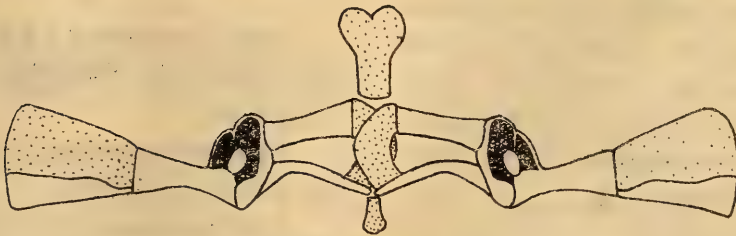


图6 肩带及胸骨腹面观



图7 肱骨



图8 前肢骨





图9 腰带



图10 股骨

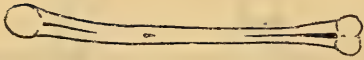


图11 胫腓骨



图12 后肢骨

相接，外端附于上颌骨中部的内侧面。软骨质。由于鼻骨骨化不完全，故可从头骨背面观察到腭骨。

翼骨 *pterygoideum* 1对。“入”字形。有前支、中支、后支。

颌骨 *mentomeckelian* 1对。系米克尔氏软骨的远端骨化而成。

无齿骨。因而在颌骨与隅骨之间米克尔氏软骨裸露。

隅骨 *angulare* 1对。覆盖于米克尔氏软骨后端2/3的内表面及上、下缘，在近冠状突附近，隅骨将米克尔氏软骨完全包围，但后端未包围，因而米克尔氏软骨末端裸露并稍膨大，以与方软骨相关节。

米克尔氏软骨 *cartilago Meckeli* 1对。构成下颌的大部份，大部为隅骨所复盖。

舌骨 *hyoideum* (图4)

耳柱骨 *columella auris* 1对。细棒状。近端膨大，紧贴耳软骨囊，外端接一小段软骨，软骨外端仅微微膨大，附着于鼓膜中心部位。

舌骨体 *corpus ossis hyoidei* 为一块薄而透明的软骨，宽显著大于长(测量1♂:宽4mm，长1.7mm)。同其它蛙类一样，秦岭雨蛙舌骨体亦有翼状突及后侧突。

舌骨前角 *cornu anterius* 1对细长的弯曲软

骨。从舌骨体前缘向前伸出，继而转向后方，再向上向前，最后附着于翼骨中支末端软骨膨大部的外腹面，膨大部再附着于耳软骨囊。某些蛙类及蟾蜍则是前角直接附着于耳软骨囊上。无前突。

舌骨后角 *cornu posterior* 1对。细棒状。骨质。测量1♂后角长5.1mm。

2. 脊柱 *columna vertebralis* 由10个椎骨关节而成。可分颈椎、躯椎、荐椎与尾椎(图5)。

从侧面看椎弓，从前向后渐变低平，其中以第1椎弓最显著，第2、3椎弓渐变低，第4—第9椎弓低平。棘突亦低平。椎体为前凹型。

颈椎 *cervicalis* 椎体甚薄，前端有2个凹面。

躯椎 *trunk vertebra* 第2、3椎骨横突微向前方倾斜，第4、5椎骨横突微向后方倾斜，第6椎骨横突水平伸出，第7、8椎骨横突微向前方倾斜。第6—8椎骨横突较细。

荐椎 *sacralis* 横突宽大。

尾椎 *coccygea* 背面有一嵴，从前向后渐趋低平。

其中一号标本，从第4椎骨开始，脊柱由粗变细，同时，后关节突渐向中线倾斜。又第1—4椎骨棘突微弱，第5—9椎骨无棘突。

### 3. 附肢骨骼

肩带 *cingulum umeri* 及胸骨 *sternum* (图6)

上肩胛骨 *suprascapula* 1对。大部为薄而透明的软骨。

肩胛骨 *scapula* 1对。细棒状。两端膨大。

锁骨 *clavicula* 锁骨弯斜，凹面朝前。

乌喙骨 *coracoideum* 1对。与锁骨共同构成喙孔。

前胸骨 *presternum* 由上胸骨及肩胸骨各一块构成。均为软骨质。肩胸骨基部与锁骨相连，不与上喙骨相连。

上喙骨 *epicoracoideum* 为一对弧形软骨。右侧上喙骨重迭在左侧的腹面。

中胸骨 *mesosternum* 为一块薄的软骨板。

后胸骨 *metasternum* 为一块略呈圆形稍阔于中胸骨的软骨板，后缘有一切迹。

前肢骨骼

肱骨 *humerus* 细长。有肱骨头及三角肌隆(图7)。

桡尺骨 *radioulna* 桡尺骨内外两面各有一条浅纵沟，沟前侧为桡骨部，后侧为尺骨部。

腕骨 *ossa carpi* 6块。近列3块，从内向外依次



为桡腕骨 *carpi radiale*、间腕骨 *intermedium*、尺腕骨 *ulnare*。远列3块，从内向外依次为第1腕骨 *carpale primum*、第2腕骨 *carpale secundum* 及第3、4、5腕骨合并为1块。

掌骨 *ossa metacarpalia* 第1掌骨极细小。第3掌骨近端较其它掌骨近端宽大。

指骨 *phalanges digitorum manus* 第1指无指骨，第2、3指各有指骨2枚，第4、5指各有指骨3枚。末两节指骨间有间介软骨（图8）。

腰带 *cingulum lumbi*

肠骨 *ilium* 1对。后端扁阔，参与构成髋臼。

坐骨 *ischii* 系1对坐骨合并而成。

耻骨 *pubis* 系1对耻骨合并而成（图9）。

后肢骨骼（见图12）

股骨 *femoris* 呈弓形，凹面朝向背方（图10）。

胫腓骨 *tibiofibula* 胫腓骨几与股骨等长。其近侧端与远侧端各有1条浅纵沟，显示胫骨和腓骨愈合的标志（图11）。

跗骨 *ossa tarsi* 共4块。近列为2根较长的距骨 *talus* 及跟骨 *calcaneum*。远列为2块小骨，1个叫骰骨 *cuboideum*，1个叫足舟骨 *naviculare*。

蹠骨 *ossa metatarsi* 5根。蹠骨长顺序依次为4、3、5、2、1。

趾骨 *phalanges digitorum pedis* 第1、2趾有趾骨各2枚，第3、5趾有趾骨各3枚。第4趾具趾骨4枚。其中第4趾最长。末两节趾骨间有间介软骨。

又在拇趾内侧有1超常数趾，系由2块硬骨构成，远端1块外缘附着软骨。

## 讨 论

秦岭雨蛙脊椎骨属前凹型。有二尾髁骨髁，骶椎横突宽大；弧胸型，这与前凹型亚目 *Procoela* 特征相一致。

雨蛙科与蟾蜍科的主要区别是前者的指、趾末两节间有间介软骨，秦岭雨蛙亦有该软骨。锁骨弯斜与盘舌蟾科（大蹠铃蟾 *Bombina maxima*）及锄足蟾科（无蹠齿蟾 *Oreolalax schmidtii*）的相

同。

雨蛙属 *Hyla* 骨骼的主要特征是：上颌有齿，有犁骨齿；头骨之左右额顶骨不完全愈合；肩胸骨及胸骨为软骨质。秦岭雨蛙骨骼基本上符合上述特征，但不同点是额顶骨为一块长椭圆形、透明而成份较复杂的薄片。

作者观察了三港雨蛙 *Hyla sanchiangensis* Pope (1♂)、黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hal-lowell、中国林蛙 *R. temporaria chensinensis* David、中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* Cantor、岷山蟾蜍 *B. minshanicus* Stejneger、华西蟾蜍 *B. andrewsi* Schmidt、花背蟾蜍 *B. raddei* Strauch，并参考有关文献记载的绿水蛙 *Rana esculenta* L. 普通蟾蜍 *Bufo vulgaris* Laurenti (= *Bufo bufo*) 的额顶骨，其中只三港雨蛙的额顶骨为一薄片，与秦岭雨蛙的相同，其余种类的均为骨质。

雨蛙属我国产7种，其余5种的额顶骨是否与秦岭雨蛙相同，作者正进一步研究。

秦岭雨蛙属于在较低矮的树丛中生活的树栖生活的类型，常栖息在水边、水坑、沟渠附近的篱笆、草丛、灌木或地面上。因而其体形与树栖性强的种类（黑蹠树蛙 *Rhacophorus reinwardtii* (Boie)、红蹠树蛙 *R. rhodopus* Liu et Hu等）相比，体形不若它们的细长，后肢也较短，但与体形肥壮，后肢短的土穴生活的种类相比，则秦岭雨蛙体形小，后肢细长。这种生活习性可能反映在骨骼形态上的改变，是头骨骨片小而薄；额顶骨为一块薄片；无齿骨；腭骨为软骨质，副蝶骨与鼻骨骨化不完全；耳柱骨外端连接的细软骨棒末端微膨大，不象土穴生活的中华蟾蜍与岷山蟾蜍软骨棒膨大呈团扇状；舌骨体宽显著大于长，宽与长之比恰介于土穴生活类型与水栖类型之间；附肢骨骼纤细且较长，股骨及锁骨呈弓形；舌骨前角附着于翼骨中支末端软骨膨大部，而不是直接连附于耳软骨囊。

秦岭雨蛙的骨骼有种内变异，如1号标本的脊柱从第4椎骨开始至第8椎骨，由粗渐变细，同时每个椎骨的2后关节突缓慢向中线倾斜，第8椎骨后关节突倾斜最利害。

# STUDIES ON THE SKELETON OF *Hyla tsinlingensis*

(Plate XXVI)

Feng Xiaoyi    Liu Zhixun

(Lanzhou Medical College, Gansu Province)

## Abstract

This paper deals with the anatomy of the skeleton system of *Hyla tsinlingensis* Liu et Hu. 20 male and 4 female specimens were collected from Tianshui City and Huixian County, Gansu and preserved in 10% formalin. The skeletons were prepared by conventional methods. The characteristics are summarized as follows:

1. The skull; skull slightly wider than long, almost completely ossified, composed of small and thin bones; fontanelles present,

covered by frontoparietals which consist of connective tissue, cartilage, calcified cartilage, and bone; palatines not ossified; parasphenoids, pterygoids and nasals not completely ossified; sphenethmoid not touching vomers; nasals narrow, not contacting each other; hyoid body much wider than long.

2. The vertebral column; neural spines small, spines 5-9, low and flat.

3. The sternum; omosternum, episternum, sternum proper, and xiphisternum cartilaginous.

## 广东31种两栖动物食性的研究

苏 炳 之

(华南师范大学生物学系)

从1980年7月至1984年9月在珠江口地区的台山、新会、斗门、中山、番禺、东莞、宝安等县, 深圳、珠海和淇澳、横琴、万山三岛以及从化、和平、广宁、湛江、韶关、梅县地区所属各县采集的标本中获得648个消化管。解剖观察分析其食性, 结果如下。

### 结 果

#### 1. 泽蛙 (*Rana limnocharis* Boie) 的食性

##### (1) 食物的种类和数量

剖检288只胃内容物的情况见表1。有80种之多, 包括环节动物到脊椎动物的鱼类(小鱼苗), 同时还有杂草种子。但总的来看, 动物性的食物占绝对比例, 而主要是昆虫(发现频率达80%)。只有极偶然的情况下, 才发现胃内含有植物性食物。泽蛙胃内容物中以昆虫纲的直翅目、鞘翅目、等翅目、腹足纲、甲壳纲、蛛形纲的动物为多, 而又以膜翅目、直翅目和蛛形纲的动物发现的次数多, 数量也最多。泽蛙所吃的动物, 还包括一些水生的种类, 如椎实螺、蜻蜓的稚虫、水龟虫、鱼等, 此外, 土栖种类如参环毛蚓、甚至连一些有毒的种类如蜈蚣、蛛蜂等也有发现。

(2) 各种栖境(近海地区、近山地带、村边水田、瓜菜地)所采得的泽蛙胃内容物成分的比较(表2)

这四类地区中泽蛙胃内容物的数量如果以发现频次百分比差额(10%以上)来看, 则水稻田中泽蛙摄食的直翅目和蛛形纲动物的次数要比其余三类地区的多。而在近海地区和近山地带摄食膜翅目昆虫的次数又比其余两类地区为多。在近山地带泽蛙摄食的等翅目(白蚁)的次数最多。在瓜菜地中摄食的甲壳纲(鼠妇)和腹足纲动物的次数最多。除此之外, 其他各目昆虫和动物在四类地区泽蛙中出

现的次数相差不大(均在10%以下)。由此说明在四类地区所采得的泽蛙其胃内容物是有差别的, 这些差别与各种不同生态环境中分布的食物种类和数量有不同相关, 但从总体来看, 这些差异并不很大。

##### (3) 不同性别的个体胃内容物的比较

表3是105只雄蛙和121只雌蛙的胃内容物的数量比较。从表中看来, 如果以相差7%以上计, 雄蛙取食膜翅目和蛛形纲动物的频次比雌性的多, 反之, 雌蛙的胃中腹足纲动物出现的频次较高。其他各类食物相差额很少。由此认为, 雄性泽蛙和雌性泽蛙的胃内容物的种类组成有差异, 但不十分显著。

##### (4) 不同大小的个体胃内容物种类的比较

所采得的泽蛙, 大小不一, 体长2.5—5.4cm。为了便于比较, 按体长来划分等级。每0.5cm体长作为一级, 共六级。然后, 将各级体长之泽蛙的胃内容物分别比较(表4), 以食物频次百分比差额(振幅)表示。从表4中可以看出, 泽蛙随着体长的增长, 在一些主要的胃内容物种类上有较大的差异(以超过10%以上计), 如膜翅目的变化振幅为39.7% (49.1—9.4%)、鞘翅目为12.7% (12.7—0.00), 等翅目为31.3%等。由此可以认为, 大小不同的泽蛙, 其摄食程度是有显著差异的。还可以看出, 泽蛙随着体长的增长, 膜翅目昆虫的发现频次有增加的趋向。而鳞翅目、甲壳纲、蛛形纲动物的出现频次百分比有随着体长的增长而减少的趋向。至于鞘翅目、等翅目、腹足纲动物在中等体长之个体中均多, 在小的个体中都少。而直翅目则无论体长大小其出现频次百分比均没有多大变化。

参加该项工作的还有卫焕荣、吴淑和、钱雄光、王志高等。



表1 泽蛙胃内含物统计表

[illegible]

动物性食物占98.6%，植物性食物占1.4%，有害动物占57.5%，有益动物占41.7%，害益昆虫占0.8%。剖检胃数226。

采集时间: 81年7月29日—11月18日

315

表2 近海点、近山地带、村边水稻田、瓜菜地等地区泽蛙胃内容物成份比较表

采集地	项 目	胃 内 容 物 种 类																			
		直翅 目	鳞翅 目	鞘翅 目	膜翅 目	半翅 目	同翅 目	双翅 目	等翅 目	革翅 目	蜚蠊 目	长翅 目	蜻蜓 目	脉翅 目	多足 纲	腹足 纲	蛛形 纲	环节 动物	小鱼	甲壳 纲	草 籽
近海点 (29只)	频次总数	97																			
	出现频次	16	9	10	33	1	4		4						6	14					
	占总频次的%	16.5	9.3	10.3	34	1	4.1		4.1						6.2	14.4					
近山地带 (54只)	频次总数	258																			
	出现频次	24	6	13	93	3	7	1	62	2		1		1	4	40			1		
	占频次总数的%	9.3	2.3	5	36	1.2	2.7	0.4	24	0.8		0.4		0.4	1.6	15.5			0.4		
水稻田 (30只)	频次总数	57																			
	出现频次	20	5	5		2	1			2	1		1			20					
	占总频次的%	35.1	8.8	8.8		3.5	1.8			3.5	1.8		1.8			35.1					
瓜菜地 (113只)	频次总数	357																			
	出现频次	33	14	39	67	13	5	3		15	3	2		9	52	34	11	5	41	11	
	占总频次的%	9.3	3.9	10.9	18.8	3.6	1.4	0.8		4.2	0.8	0.8		2.5	14.6	9.5	3.1	1.4	11.5	3.1	

表3 不同性别之泽蛙胃内容物成份比较表

性 别	项 目	胃 内 容 物 种 类																			
		直翅 目	鳞翅 目	鞘翅 目	膜翅 目	半翅 目	同翅 目	双翅 目	等翅 目	革翅 目	蜚蠊 目	长翅 目	蜻蜓 目	脉翅 目	多足 纲	腹足 纲	环节 动物	蛛形 纲	甲壳 纲	小 鱼	籽 草
♂ (105只)	频次总数	358																			
	出现频次	39	16	24	118	6	10	4	27	4	1	1	1	1	3	15	5	65	14	—	4
	占总频次的%	10.9	4.5	6.7	33	1.7	2.8	1.1	7.5	1.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	4.1	1.4	18.2	3.9		1.1
♀ (121只)	频次总数	411																			
	出现频次	54	18	43	75	13	7		35	19	3		2		6	47	6	43	28	5	7
	占总频次的%	13.1	4.4	10.5	18.2	3.2	1.7		8.5	4.6	0.7		0.5		1.5	11.4	1.5	10.5	6.8	1.2	1.7
百分比差 额 %		2.2	0.1	3.8	14.8	1.5	1.1	1.1	1.1	3.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.7	7.3	0.1	7.7	2.9	1.2	0.6



表4 个体大小 (以体长计) 不同的泽蛙胃内容物成份比较表

体长	项 目	直翅目	鳞翅目	鞘翅目	膜翅目	半翅目	同翅目	双翅目	等翅目	蜚蠊目	长翅目	蜻蜓目	脉翅目	多足纲	腹足纲	环节动物	蛛形纲	甲壳纲	小鱼	草籽	革翅目
3cm 以下 (9只)	频次数	24																			
	出现频次	3	3	7	1						1						6	3			
	占总频次的%	12.5	12.5	29.1	4.2						4.2						25	12.5			
3.1—3.5cm (35只)	频次数	106																			
	出现频次	12	8	10	2	3	1	15				1	1	1	7	2	20	23			
	占总频次的%	11.3	0.00	7.5	9.4	2	2.8	0.9	14.2			0.9	0.9	0.9	6.6	2	18.9	21.7			
3.6—4cm (81只)	频次数	275																			
	出现频次	31	14	30	96	4	8	2		2				1	20	4	36	1	1	8	7
	占总频次的%	11.3	5	10.9	34.9	1.5	2.9	0.7		0.7				0.4	7.3	1.5	13.1	4	0.4	2.9	2.5
4.1—4.5cm (58只)	频次数	157																			
	出现频次	22	13	20	34	5	6	1						4	5	3	27	2	4	1	10
	占总频次的%	14	8.3	12.7	21.7	3.2	3.8	0.6						2.5	3.2	1.9	17.2	1.3	2.5	0.6	6.5
4.6—5cm (30只)	频次数	150																			
	出现频次	19	1	7	18	2		47	2		1				28	2	15	2			6
	占总频次的%	12.7	0.7	4.7	12	1.3		31.3	1.3		0.7				18.7	1.3	10	1.3			4
5.1—5.5cm (13只)	频次数	57																			
	出现频次	6	3	2	28	5					1			3	2		4	1		2	
	占总频次的%	10.5	5.2	3.5	49.2	8.8					1.8			5.2	3.5		7	1.8		3.5	
频 次 百 分 比 振 幅		3.5	12.5	12.7	39.7	7.5	3.8	0.9	31.3	1.3	4.2	1.8	0.9	5.2	18.7	2	18	20.4	2.5	3.6	6.5

表5 广东省两栖类食性分析比较表

种 名	科 别	食 物 种 类	剖检数	优 势 食 物		肠长/体长
				种 类	%	
中国瘰螈	蝾螈科	1	1	直翅目、膜翅目昆虫	各 50	1.51
无斑肥螈	蝾螈科	2	2	直翅目昆虫	100	1.51
香港瘰螈	蝾螈科	3	3	昆 虫	50	0.93
白颌大角蟾	锄足蟾科	1	4	螳 螂	100	1.13
小角蟾	锄足蟾科	2	1	直翅目、鳞翅目昆虫	各 50	1.48
黑眶蟾蜍	蟾蜍科	23	45	鞘翅目昆虫	12.96	1.75
中华大蟾蜍	蟾蜍科	5	1	蜘蛛	100	1.23
中国雨蛙	雨蛙科	2	2	鞘翅目昆虫	100	1.77
泽 蛙	蛙 科	80	288	直翅目昆虫	17.10	1.66
虎纹蛙	蛙 科	18	15	鞘翅目昆虫	36.66	2.08
棘胸蛙	蛙 科	24	66	直翅目昆虫	21.31	1.08
黑斑蛙	蛙 科	4	5	直翅目昆虫	100	1.85
日本林蛙	蛙 科	3	1	直翅目昆虫	100	1.90
阔褶蛙	蛙 科	4	3	直翅目昆虫	50	1.30
沼 蛙	蛙 科	24	33	鞘翅目昆虫	22.65	1.43
弹琴蛙	蛙 科	6	7	鞘翅目昆虫	80	1.30
长趾蛙	蛙 科	3	2	直翅目昆虫	66.66	0.56
台北蛙	蛙 科	10	17	同翅目昆虫	60	0.87
花臭蛙	蛙 科	5	7	直翅前昆虫	70	1.07
滇南臭蛙	蛙 科	1	1	直翅目昆虫	100	0.95
尖舌浮蛙	蛙 科	15	34	膜翅目昆虫	51.42	0.75
大绿蛙	蛙 科	4	10	鞘翅目昆虫	66.66	1.27
华南湍蛙	蛙 科	15	45	鞘翅目昆虫	12.96	0.83
竹叶蛙	蛙 科	2	2	直翅目昆虫	50	1.36
斑腿树蛙	树蛙科	14	25	鞘翅目昆虫	33.33	1.16
大树蛙	树蛙科	1	4	直翅目昆虫	100	1.70
无声囊树蛙	树蛙科	1	1	直翅目昆虫	100	1.37
花狭口蛙	姬蛙科	5	6	蚂 蚁	83.33	4.008
花姬蛙	姬蛙科	5	7	膜翅目昆虫	12.72	0.75
粗皮姬蛙	姬蛙科	2	5	鞘翅目昆虫	100	1.38
小弧斑姬蛙	姬蛙科	1	5	膜翅目昆虫	100	0.90

1. 共解剖两栖类648个, 分属于7科11属31种, 其中空胃的28只。
2. 以泽蛙、虎纹蛙、沼蛙、棘胸蛙、黑斑蛙个体较大, 食性广, 经济价值较大, 有养殖前途。
3. 所列两栖类中有些个体数采集得太少, 故所列食性分析尚有待进一步研究。

## 2. 其它两栖类的食性

剖检其它30种两栖动物的胃共360个,分析结果,以动物性食物为主,并且绝大多数种类都捕食大量的农业或林业害虫,其中出现植物种子的有斑腿树蛙、华南湍蛙、虎纹蛙、黑眶蟾蜍、黑斑蛙,但所占的比例极少。花狭口蛙嗜食蚂蚁,占总频次的83.33%;白颌大角蟾则食蜚蠊;食物种数最多的除泽蛙达80种之多外,棘胸蛙达24种,黑眶蟾蜍

23种、虎纹蛙18种;同一胃出现食物种数多种多样的的是弹琴蛙,达6种之多。尖舌浮蛙和花姬蛙捕食出现次数较大的是膜翅目益虫,但个体数不多,对益虫有一定的危害性。

通过解剖31种两栖类,食性较广的有泽蛙、虎纹蛙、棘胸蛙、黑眶蟾蜍、沼蛙、黑斑蛙、这几种蛙个体较大,经济价值高,可考虑养殖,现将其食性分析情况略列于表5。

# STUDIES ON THE FEEDING HABITS OF 31 AMPHIBIAN SPECIES OF GUANGDONG

Su Bingzhi

(Department of Biology, South China Normal University)

## Abstract

From 1980 to 1984, hundreds of amphibian specimens which belong to 31 species, 11 genera, 7 families, 2 orders were captured from various places in Guangdong to be dissected for the analysis of their feeding habits.

Examinations of the stomach contents of *Rana limnocharis* reveal that they consume as many as 80 kinds of food, mainly composed of insects in the orders of Orthoptera, Coleoptera, and Isoptera, and other animals in the classes of Gastropoda, Crustacea, and Arachnoida, etc. They take in more animals in Hymenoptera and less animals in Lepidoptera, Crustacea and Arachnoida with the increase of their body length. Those of a medium size

usually feed on Coleoptera, Isoptera and Gastropoda. However, the amount of Orthoptera taken does not vary with their body length.

The other 30 species generally feed on pests. Members of *Kaloula pulchra* take ants as the staple food and *Megophrys lateralis* apparently favour amphibious crabs.

It is suggested that *Rana tigrina rugulosa*, *R. limnocharis*, *R. spinosa*, *R. guentheri*, *R. nigromaculata*, and *Bufo melanostictus* should be domesticated and fed because of their commercial values and their feeding habits which are so extensive that will make them easily bred.



# 大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*) 冬眠时的肥满度 及部分内脏器官的变化

邹 寿 昌  
(徐州师范学院生物系)

两栖动物冬眠时不摄食, 维持生命是靠消耗体内的营养物质和降低新陈代谢的强度。因此, 研究两栖动物的体重和部分器官重量的改变, 可以揭示冬眠代谢过程中的某些特征。

本文采用整体肥满度(简称肥满度)、躯体肥满度、脂肪体系数、肝系数和生殖腺系数等形态生理指标, 来了解大蟾蜍自然冬眠时体躯和某些内脏器官的变化。

## 方 法

徐州当地大蟾蜍的越冬期一般从10月底开始至次年2月底(邹寿昌, 1965、1966)。于1983年10月30日在徐州铜山县的水区及附近捕回294只大蟾蜍, 代表开始入眠时的状况; 于1984年2月16日至2月18日在上述地区的水底捕回275只大蟾蜍, 代表即将出眠的情况。对所捕个体进行了体长和体重的测量, 并作某些内脏器官的重量测定。为便于比较, 将所捕个体划分为成体和次成体两组。经胃检, 发现越冬前、后的个体, 胃内均无食物。体重及雌性成体的卵巢、输卵管是用药用天平称量, 脂肪体、肝、睾丸及次成体的卵巢和输卵管是用感量为0.01g的扭力天平称量。所有项目的统计均用PC-1500微型计算机计算得到。

肥满度的计算是采用了富尔顿(Fulton, 1902)在鱼类学中采用的公式:

$$Q = \frac{W \cdot 100}{l^3}$$

式中:  $Q$ ——肥满度。

$W$ ——动物的体重, 单位g。

$l$ ——动物的体长, 单位cm。

为避免因生殖腺的重量所引起的肥满度变化的

改变, 又采用了克拉克(Clark, 1928)提出的剔除内脏后的纯体重计算肥满度, 我们简称躯体肥满度。

虽然躯体肥满度能克服肥满度的缺点, 但单独采用也有不足之处, 即在剔除内脏时, 会把脂肪体和肝脏等重要营养器官去掉, 而大蟾蜍经过自然冬眠, 其脂肪体和肝脏的重量都有很大的变化(见表3和表4), 而且它们在很大程度上与蟾蜍的肥满度有关。

当然动物体重与体长的关系并不象上式中那么简单, 所以这二个指标只能大体上反映出动物的实际肥满度, 但用于大蟾蜍冬眠前后肥满度的比较分析是完全适用的。

另外, 我们又采用了几个形态指标:

$$\text{脂肪体系数} = \frac{\text{脂肪体重}}{\text{体重}} \times 100\%$$

$$\text{肝系数} = \frac{\text{肝重}}{\text{体重}} \times 100\%$$

$$\text{生殖腺系数} = \frac{\text{生殖腺重}}{\text{体重}} \times 100\%$$

## 结 果

### 1. 大蟾蜍的肥满度

由表1可见在冬眠前成年♀性组的肥满度平均值比成年♂性组高0.55, 冬眠后成年♀性组比成年♂性组高0.02。我们认为这是因为成年♀性组由于怀卵关系而提高了肥满度的数值。大蟾蜍经过自然冬眠后, 其肥满度显著增加, 全部个体的肥满度平

本系冯照军同志协助标本的测量, 河北工学院化工系邹晋同志代作计算机的数理统计, 在此一并致谢!

Fig. 1 Statistics of the degree of corpulence for Chinese Toad during hibernation

Group		Number	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$t_1$	$t_2$	Conclusion
Adult ♀	BH	110	$10.53 \pm 0.10$	0.785	$t_{0.05}=1.960$	No evident
	AH	94	$10.65 \pm 0.13$		$t_{0.01}=2.576$	change
Adult ♂	BH	161	$9.98 \pm 0.09$	4.719	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	152	$10.63 \pm 0.11$		$t_{0.01}=2.576$	increase
Young ♀	BH	16	$10.16 \pm 0.42$	0.822	$t_{0.05}=2.064$	No evident
	AH	10	$10.64 \pm 0.29$		$t_{0.01}=2.797$	change
Young ♂	BH	7	$10.58 \pm 1.17$	0.765	$t_{0.05}=2.064$	No evident
	AH	19	$11.27 \pm 0.35$		$t_{0.01}=2.797$	change
Total	BH	294	$10.11 \pm 0.08$	5.141	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	275	$10.69 \pm 0.08$		$t_{0.01}=2.576$	increase

Abbreviation:  
AH: after hibernation;  
BH: before hibernation;  
S $\bar{x}$ : Standard deviation of mean values of samples, i.e. standard error of samples;

$t_1$ : value of calculation for t-inspection;  
 $t_2$ : value of theory for t-inspection;  
 $\bar{x}$ : mean value of sample.

Fig. 2 Statistics of degree of body corpulence for Chinese Toad during hibernation

Group		Number	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$t_1$	$t_2$	Conclusion
Adult ♀	BH	110	$6.52 \pm 0.07$	2.618	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	94	$6.87 \pm 0.12$		$t_{0.01}=2.576$	increase
Adult ♂	BH	161	$8.20 \pm 0.07$	5.174	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	152	$8.77 \pm 0.09$		$t_{0.01}=2.576$	increase
Young ♀	BH	16	$6.79 \pm 0.20$	1.221	$t_{0.05}=2.064$	No evident
	AH	10	$7.20 \pm 0.29$		$t_{0.01}=2.797$	change
Young ♂	BH	7	$7.46 \pm 0.33$	3.531	$t_{0.05}=2.064$	Very evident
	AH	19	$9.27 \pm 0.28$		$t_{0.01}=2.797$	increase
Total	BH	294	$7.46 \pm 0.07$	5.653	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	275	$8.12 \pm 0.09$		$t_{0.01}=2.576$	increase

Abbreviation:  
AH: after hibernation;  
BH: before hibernation;  
S $\bar{x}$ : Standard deviation of mean values of samples, i.e. standard error of samples;

$t_1$ : value of calculation for t-inspection;  
 $t_2$ : value of theory for t-inspection;  
 $\bar{x}$ : mean value of sample.

均值由冬眠前的10.11±0.08增到冬眠后的10.69±0.08, 显著性测定, 差异非常显著。

关于躯体肥满度, 由表 2 可见, 所有个体躯体肥满度的平均值, 由冬眠前的7.46±0.07增加到冬眠后的8.12±0.09, 测定显著性, 非常显著增加。

从年龄组或性别组来看, 冬眠后的躯体肥满度平均值均比冬眠前高, 经显著性测定, 除次成体♀性组变化不显著外, 其余各组均非常显著地增加。

表 1 和表 2 表明: 当地大蟾蜍经过 4 个多月的自然冬眠, 所有个体的肥满度和躯体肥满度的平均

值不仅没有减少，相反都有所增加，测定显著性，增加非常显著。

2. 大蟾蜍的脂肪体系数

由表 3 可见，所有个体的脂肪体系数平均值由冬眠前的 $0.478\pm0.039$ 降低到冬眠后的 $0.221\pm$

$0.025$ ，测定显著性，降低非常显著。如果以冬眠前的脂肪体系数平均值为 $100\%$ ，则冬眠后下降了 $53.76\%$ 。

从年龄和性别差异来看，差异都很显著。但降低的程度有不同。

Fig. 3 Statistics of the coefficient of fat body for Chinese Toad during hibernation

Group		Number	$\bar{x}\pm S\bar{x}$	$t_1$	$t_2$	Conclusion
Adult ♀	BH	110	$0.472\pm0.064$	3.979	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	94	$0.177\pm0.027$		$t_{0.01}=2.576$	decrease
Adult ♂	BH	161	$0.445\pm0.048$	3.721	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	152	$0.218\pm0.037$		$t_{0.01}=2.576$	decrease
Young ♀	BH	16	$0.794\pm0.167$	2.149	$t_{0.05}=2.064$	Evident
	AH	10	$0.303\pm0.105$		$t_{0.01}=2.797$	decrease
Young ♂	BH	7	$0.936\pm0.268$	2.992	$t_{0.05}=2.064$	Very evident
	AH	19	$0.249\pm0.101$		$t_{0.01}=2.797$	decrease
Total	BH	294	$0.478\pm0.039$	5.468	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	275	$0.221\pm0.026$		$t_{0.01}=2.576$	decrease

Abbreviation:

AH: after hibernation;

BH: before hibernation;

$S\bar{x}$ : Standard deviation of mean values of samples, i.e. standard error of samples;

$t_1$ : value of calculation for t-inspection;

$t_2$ : value of theory for t-inspection;

$\bar{x}$ : mean value of sample.

Fig. 4 Statistics of the coefficient liver for Chinese Toad during hibernation

Group		Number	$\bar{x}\pm S\bar{x}$	$t_1$	$t_2$	Conclusion
Adult ♀	BH	110	$4.56\pm0.13$	10.63	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	94	$2.85\pm0.09$		$t_{0.01}=2.576$	decrease
Adult ♂	BH	161	$6.01\pm0.09$	21.61	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	152	$3.48\pm0.07$		$t_{0.01}=2.576$	decrease
Young ♀	BH	16	$6.38\pm0.38$	4.16	$t_{0.05}=2.064$	Very evident
	AH	10	$4.08\pm0.34$		$t_{0.01}=2.797$	decrease
Young ♂	BH	7	$6.89\pm0.72$	4.94	$t_{0.05}=2.064$	Very evident
	AH	19	$3.88\pm0.26$		$t_{0.01}=2.797$	decrease
Total	BH	294	$5.57\pm0.09$	20.04	$t_{0.05}=1.960$	Very evident
	AH	275	$3.34\pm0.06$		$t_{0.01}=2.576$	decrease

Abbreviation:

AH: after hibernation;

BH: before hibernation;

$S\bar{x}$ : Standard deviation of mean values of samples, i.e. standard error of samples;

$t_1$ : value of calculation for t-inspection;

$t_2$ : value of theory for t-inspection;

$\bar{x}$ : mean value of sample.



3. 大蟾蜍的肝系数

由表 4 可见,肝系数平均值由冬眠前的 $5.573 \pm 0.093$ 降低到冬眠后的 $3.337 \pm 0.062$ 。显著性测定,非常显著降低。如果肝系数的变化也以百分比降低计算,冬眠后下降了40.1%。

就年龄和性别来看,肝系数的平均值都是降低的,差异都非常显著。但降低程度有不同。可以看出♂性肝系数的降低程度大于♀性,次成体的降低程度大于成体。

4. 大蟾蜍的生殖腺系数

从表 5 可见,其生殖腺系数的平均值不仅没有提高,反而略有降低,但显著性测定,变化不显著。

成年♀性组和次成体♂性冬眠后的生殖腺系数平均值与冬眠前相比几乎没有变化,而成年♂性组略有降低,次成体♀性组冬眠后有较大的提高,但显著性测定均无意义。因此,有理由认为大蟾蜍在冬眠时期其生殖腺几乎没有变化。这一结果与丁汉波等(1939)在关于青蛙及蟾蜍性器官的季节周期一文中的报导完全一致。

讨论与结论

大蟾蜍经过 4 个多月的冬眠,其肥满度和躯体肥满度的平均值均有显著增加的原因是:冬眠后的

个体均捕自水底,而大蟾蜍的皮肤在水中具有吸水性。关于两栖类皮肤具有吸水性的现象,以往亦有报道(吴云龙, 1965) (Хольчанфель, 1937) 。Барков把八只冬眠状态的蟾蜍定期(12月28日至4月1日)称量,它们的体重几乎没有变化,也是动物皮肤吸水之故。至于♂性成年组肥满度的平均值增加更为突出,是否因为♂性个体的皮肤较♀性疏松,因此吸水性大,由于未做雌、雄个体吸水性的对比,尚待进一步研究。

赵以炳等(1958)指出,刺猬冬眠时体重消耗量的81%是由于皮下脂肪的消耗。但对两栖类情况有所不同,吴云龙(1965)指出,从量的相对变化看,黑斑蛙在冬眠时脂肪体重量下降了82%,肝重下降了41%。

从我们所得数据看(见表 3 和表 4),大蟾蜍冬眠后,从量的相对变化看,脂肪体重量下降了53.76%,肝重下降了40.12%,即前者比后者降低速度要大,但从量对应于体重的绝对变化看,脂肪体只降低体重的0.75%(与体重的百分比)而肝重降低体重的6.56%,即后者比前者绝对量多降低了8.75倍。因此我们认为大蟾蜍冬眠时主要是消耗肝脏和脂肪体内的营养物质,但从量的绝对变化看,肝脏营养物质的消耗对维持大蟾蜍冬眠时的生命现象比脂肪体更有意义。

Fig. 5 Statistics of the coefficient of glandula genitalis for Chinese Toad during hibernation

Group		Number	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$t_1$	$t_2$	Conclusion
Adult ♀	BH	110	$23.30 \pm 0.47$	0.143	$t_{0.05} = 1.960$	No evident
	AH	94	$23.42 \pm 0.71$		$t_{0.01} = 2.576$	change
Adult ♂	BH	161	$0.331 \pm 0.030$	1.87	$t_{0.05} = 1.960$	No evident
	AH	152	$0.260 \pm 0.024$		$t_{0.01} = 2.576$	change
Young ♀	BH	16	$10.08 \pm 2.01$	1.75	$t_{0.05} = 2.064$	No evident
	AH	10	$16.54 \pm 3.40$		$t_{0.01} = 2.797$	change
Young ♂	BH	7	$0.215 \pm 0.044$	0.299	$t_{0.05} = 2.064$	No evident
	AH	19	$0.204 \pm 0.014$		$t_{0.01} = 2.797$	change
Total	BH	294	$9.12 \pm 0.72$	0.505	$t_{0.05} = 1.960$	No evident
	AH	275	$8.60 \pm 0.75$		$t_{0.01} = 2.576$	change

Abbreviation  
AH: after hibernation;  
BH: before hibernation;  
S $\bar{x}$ : Standard deviation of mean values of samples, i.e. standard error of samples;

$t_1$ : value of calculation for t-inspection;  
 $t_2$ : value of theory for t-inspection;  
 $\bar{x}$ : mean value of sample.

黑斑蛙脂肪体系数的平均值为1.17, 肝系数平均值为4.68(吴云龙, 1965), 而大蟾蜍脂肪体系数的平均值为0.478, 肝系数平均值为5.573。从量的绝对消耗看, 黑斑蛙经冬眠后脂肪体降低了0.96%, 肝脏降低了2.18%, 而大蟾蜍经冬眠后脂肪体只降低了0.75%, 而肝脏却降低了6.56%。上述数据说

明, 冬眠前肝脏和脂肪体贮存的营养物质的量, 以及冬眠时消耗的量, 均存在种间的差异。

大蟾蜍经冬眠后, 其生殖腺系数的平均值不仅没有提高, 反有所降低, 但显著性测定无意义, 说明大蟾蜍的生殖腺在冬眠期几乎停止生长。

## CHANGES IN THE DEGREE OF CORPULENCE AND IN SOME VISCERAL ORGANS IN *Bufo gargarizans* DURING HIBERNATION

Zou Shouchang

(Department of Biology, Xuzhou Teachers College)

### Abstract

This paper reports the changes in the degree of corpulence and in some visceral organs in the Chinese toad, *Bufo gargarizans*, during hibernation and the causes for these changes.

There are evident increases in the degree of whole body corpulence and in that of net body corpulence (excluding the weight of visceral organs) during hibernation because the toads hibernate under water and their skin can

absorb water. The coefficients of the liver and of the fat body decrease obviously, indicating that the toads consume mainly the nutrients stored in the body during hibernation. The coefficient of the genital gland shows no considerable changes, suggesting that the gland does not grow during this period of time. The data concerned are given in figs. 1-5.

辽宁两栖爬行动物的地理分布与区划

刘明玉 季达明 常万霞 温世生  
(辽宁大学生物系)

周 玉 峰  
(沈阳师范学院生物系)

关于辽宁两栖爬行动物, 刘承钊(1932); 冈田弥一郎(1935); 木场一夫(1938, 1939, 1940, 1941); 伍律(1957, 1958, 1977); 泰耀庭等(1960, 1965); 黄康彩(1965, 1981, 1982); 赵尔宓等(1979, 1980, 1982); 季达明等(1979, 1980, 1981, 1982, 1984); 刘明玉等(1982, 1983, 1984); 郝文学等(1979, 1981); 周玉峰等(1983); 毛德寿等(1980); 刁福山等(1980); 赵忠信等(1981); 杨明宪(1983)等分别从分类、生态、繁殖、染色体组型、生化等方面作了报道, 但关于地理分布和区系方面的研究甚少, 本文根据历史资料和近几年的考察所得, 分析如下:

自然地理概况

辽宁省位于我国东北地区的南部, 东经118°53'—125°46', 北纬38°43'—43°26'之间, 面积约15.1万平方公里。

地势, 由北向南、自东西向中部倾斜。山地丘陵大致分列于东西两侧, 约占全省总面积的三分之二, 中部为东北向西南缓倾的辽河平原, 约占全省总面积的三分之一。大部分河流自东、西、北三个方向向辽河下游汇集, 滨海形成大面积的沼泽洼地。大部处于暖温带湿润、半湿润的季风气候区, 冬寒夏热, 平均气温5—10℃, 自南向北, 由平原向山地递减; 年降雨量400—700mm, 自东南向西北逐渐减少, 集中在6、7、8三个月。自然植被主要为夏绿林型, 东部山地高处保持有针阔混交林, 周围较低处为天然次生林所代替。海拔500m以下的地区一般均为阔叶林, 灌丛和草本植物, 滨海及内陆旱生地区生长着盐生植物。

区系和地理区划

现已知两栖动物2目5科8属13种; 爬行动物2目9科14属28种和亚种。两栖类与爬行类分别约占全国总数的7.6%及8.9%。

辽宁省的两栖爬行动物, 种类较少; 但数量较多, 分布较广。由于它们是外源热动物, 对自然环境的依赖性较强, 活动和迁移的范围较小, 其分布受自然条件的影响较大, 具有分布区相对稳定的特点。因此两栖爬行动物在研究动物区系及地理区划及动物分布规律等问题上, 占有重要地位。特别是研究地区较小的一个省和县的动物地理区划问题尤为重要。

根据辽宁两栖爬行动物的区系组成, 地理分布和自然地理条件, 在区和亚区级动物地理区划的基础上, 我们划分为4个动物地理省(表1)。

表1 辽宁两栖爬行动物地理区划

0 级界	I 级(区)	II 级(亚区)	III 级(动物地理省)
古 北 界	I 东北区	IB 长白山地亚区	IB <sub>1</sub> 辽东山地丘陵省
		IC 松辽平原亚区	IC <sub>2</sub> 辽河平原省
	II 华北区	IIA 黄淮平原亚区	IIA <sub>3</sub> 辽西山地丘陵省
	III 蒙新区	IIIA 东部草原亚区	IIIA <sub>4</sub> 努鲁儿虎山北麓及西辽河沙地省

I B<sub>1</sub> 辽东山地丘陵省

本省由长白山支脉吉林哈达岭的延续部分和龙岗山, 千山山脉为主干构成的中低山丘陵地, 一直伸到黄、渤海中形成辽东半岛及沿海岛屿。海拔在

吕永通 张文彬 王钵铁 赵志州等同志参加部分调查工作, 特此致谢。



500m以上地区(个别山峰达1000米以上),多为针阔混交林;海拔400m以下地区,阳坡多为辽东栎、櫟栎林为主的夏绿林;阴坡多为阔叶杂木林。林下灌木以榛子、胡枝子为主,草本植物以苔草为主;辽东半岛上则多以人工林、果园、蚕场和灌丛,落叶阔叶林以麻栎林、櫟栎林为主。

两栖类除黑龙江林蛙,极北鲵外,其余11种本地理省都有分布;占辽宁省总数的84.6%。爬行类有18种,占辽宁省总数64.2%。由此可见辽宁省的多数种类分布在这个地区。东北小鲵、爪鲵、东方铃蟾、史氏蟾蜍、粗皮蛙和桓仁滑蜥、黑龙江草蜥、白条草蜥、棕黑锦蛇模式亚种、灰链游蛇、黑眉蝮模式亚种、黑眉蝮蛇岛亚种等仅分布在本地区;白眉蝮短尾亚种也主要分布在这个地区。以上这些均属东北区代表种类;在大连曾有无蹼壁虎(华北区种类)的记录,余者多为广泛分布于辽宁的种类。关于黑眉蝮蛇岛亚种,原来历史上千山和蛇岛是相连的山地丘陵,后来因海水侵入,使之两个较高的山峰一个在海中形成了孤岛,一个在陆地上仍为山峰(鞍山的千山段),两地都保留有同样形态特征的两群蛇,表明蛇岛和内陆的关系。

本省区系的基本成分为东北区种类。是东北区的典型代表地区。只有无蹼壁虎(华北区种类)渗入大连。这可能在历史上,本地区和华北区是相连的,后来由于陆地的升降作用,海水侵入使之与华北区分开。因此在本地理省还保留有华北区的成份。由此可知本地理省辽东半岛的南部是东北区的南部边缘和华北区的交汇地区。

### I C<sub>2</sub> 辽河平原省

位于辽宁省的中部,是辽河及其支流冲积而成的平原。海拔50—250m,铁岭以南海拔50m以下,南部盘锦一带海拔10m以下,地势平坦宽阔。南部辽河、双台河、大凌河三角洲一带为大片芦苇沼泽地。

本省两栖类有极北鲵,花背蟾蜍,蟾蜍、无斑雨蛙、青蛙、林蛙、北方狭口蛙等7种,占辽宁总数的53.8%。爬行类有鼈、丽斑麻蜥、团花锦蛇、枕纹锦蛇、棕黑锦蛇非模亚种、虎斑游蛇、黑眉蝮蛇模式亚种、白眉蝮短尾亚种等8种,占辽宁省的28.6%。

极北鲵仅分布在本省的北部,青蛙、蟾蜍是这个地区的优势种,特别是水田和沼泽地更为常见。爬行类的鼈在辽河流域中也较多。虎斑游蛇和枕纹锦蛇也是本地理省的优势种,其余的种类均属邻近

动物地理省渗入的种类。本地理省种类少,数量大。多数种类为邻近动物地理省渗入的特点。多属东北区种类,故该省属东北区,松辽平原亚区。

### II A<sub>3</sub> 辽西山地丘陵省

本省除狭长的渤海滨海平原外,主要是由医巫闾山脉,松岭山脉及努鲁儿虎山脉为主干构成的低山山地丘陵。海拔多在300—500m,超过1000m的山峰极少。广大的低山丘陵森林面积很小,多为灌丛和草坡。一般的低山丘陵地区以草本植物为主。

本省有两栖类6种,占辽宁省总数的46.2%。爬行类15种,占辽宁总数的53.6%。

蟾蜍、青蛙是这地区的优势种,其余4种是广泛分布于辽宁的种类。爬行类的无蹼壁虎、黄纹石龙蜥、北滑蜥、玉斑锦蛇等是仅分布在本地理省的华北区种类。团花锦蛇、棕黑锦蛇非模亚种属东北区种类,余者均为广布种类。

本地理省两栖爬行动物的区系组成基本代表成份为华北区种类,但一些东北区和蒙新区种类也渗入本区,故整个区系具有向东北区、蒙新区过渡的特征,从地形和华北区种类在本区的分布来看,本地理省的北界为华北区在辽宁省内的北界。如无蹼壁虎的北界在北镇县。

### III A<sub>4</sub> 努鲁儿虎山北麓丘陵台地及西辽河沙地省

本省由东西两部分组成。西部为努鲁儿虎山及医巫闾山脉北麓黄土丘陵台地及老哈河沿岸沙地,包括建平、阜新的北部地区。少雨干旱。植被覆盖率较低,多数形成百里香小丛区,地势稍低的地方,由白针芳、羊草、冰草、青蒿、小白蒿、达乌里胡枝子等组成的干草原。东部为西辽河沙丘灌丛草原的南部边缘地带,包括彰武、康平、昌图三县的西北部一带。固定沙丘和丘间甸地相间分布,甸中央多为小湖泊,在高沙地上散生榆树、山杏、小叶朴和胡枝子等;固定沙丘上有百里香、小白蒿、冰草等;平坦沙地上为羊草、冰草等组成的草甸;丘间低湿地上为禾草和莎草组成的草甸。

本省有极北鲵(文献记录康平)、花背蟾蜍(优势种)、蟾蜍、无斑雨蛙、青蛙、黑龙江林蛙(仅在彰武采到)等7种占辽宁省总数的53.8%。爬行类中的蒙新区种类密点麻蜥仅分布在本地区;优势种为丽斑麻蜥、黄脊游蛇、虎斑游蛇、枕纹锦蛇、棕黑锦蛇非模亚种(东北区种类),白眉蝮乌苏里亚种等7种,占辽宁省总数的25%。花背蟾蜍、蟾蜍、丽斑麻蜥属耐干旱的种类为本区优势

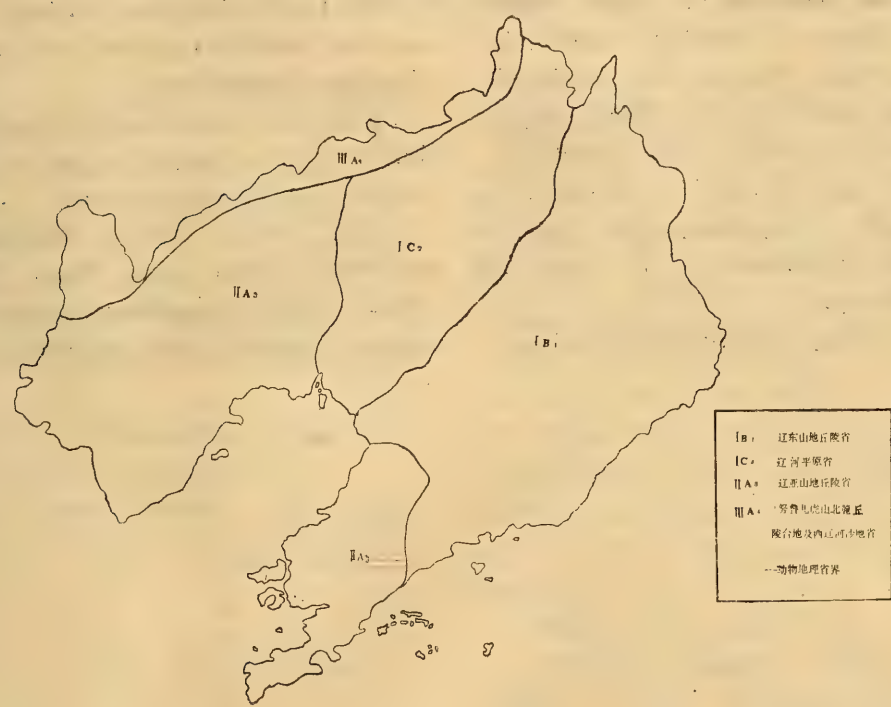
种，虎斑游蛇在低湿地区是常见种类。

综上所述本省有仅分布本地区蒙新区种类，又有分布在东北区种类（棕黑锦蛇非模亚种、极北鲵）以较多的是耐干旱的种类。

从自然条件和动物的分布情况来看，本地理省应属蒙新区、东北区、华北区的交汇地带，代表动物互相渗入。表现过渡的特征。但从分区的角度来看，除和蒙新区紧相连外，密点麻蜥是蒙新区的代表种类，又仅分布在本地理省，因此，可将该省划

归蒙新区。

总之，辽宁省属东北、华北、蒙新三个动物地理区交汇地带，表现为每个区都有代表种类，而区之间的代表种类又互相渗透。但从整体来看，东北区占重要地位，几乎占据辽宁大部地区，它的代表种类已渗入其它两区。而华北区在辽宁的部分只是其北界边缘。蒙新区在辽宁的部分属该区的东南边缘地带。因此搞清辽宁的动物地理区划，对全国动物地理分区有实际参考意义。



# THE GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF THE AMPHIBIA AND REPTILIA OF LIAONING PROVINCE AND ITS HERPETO GEOGRAPHIC DIVISION

Liu Mingyu    Ji Daming    Chang Wanxia    Wen Shisheng

(*Department of Biology, Liaoning University*)

Zhou Yufeng

(*Department of Biology, Shenyang Teachers College*)

## Abstract

There are 13 species of Amphibia, which belong to 8 genera, 5 families, 2 orders, and 28 species and subspecies of Reptilia, which belong to 14 genera, 9 families, 2 orders, in Liaoning province. The amphibian species of Liaoning account for 7.6% of China's amphibians while the reptilian species account for 8.9%. It is suggested that Liaoning should be divided into 4 herpetogeographic provinces based on the characteristics of its fauna and natural landscape.

IB<sub>1</sub>. Liaodong Mountain-Hill Province,

where 11 species of amphibians (84.6%) and 18 species of reptiles (64.2%) are found.

IC<sub>2</sub>. Liaohe River Plain Province, where 7 species of amphibians (53.8%) and 8 species of reptiles (28.6%) live.

II A<sub>3</sub>. Liaoxi Mountain-Hill Province, in which 6 species of amphibians (46.2%) and 15 species of reptiles (53.6%) exist.

II A<sub>4</sub>. Northern Foot of Nuluerhu Shan and Western Liaohe Sandy Beach Province, where 7 species of amphibians (53.8%) and 7 species of reptiles (25%) are known.



陕西壁虎属一新种  
(蜥蜴目: 壁虎科)

图版XXVII

宋 鸣 涛  
(陕西省动物研究所)

1984年7月, 在陕西太白县采到壁虎属标本27号, 系一新种。描述如下:

太白壁虎 新种 *Gekko taibaiensis* sp. nov.

模式标本 正模♂, 840108, 陕西省太白县二郎坝, 海拔950米, 1984年7月17日。采集人宋鸣涛。配模♀, 840119, 采集时间、地点与正模相同。副模 13♂♂, 12♀♀, 采集地与正模相同, 1984年7月3日—18日。模式标本保存于陕西省动物研究所。

鉴别特征 背部疣鳞稀疏; 肛前窝4—6个, 不连续。本新种与近似种的区别见表1。

表1 太白壁虎与多疣壁虎、无蹼壁虎的比较

种 类	太白壁虎	多疣壁虎	无蹼壁虎 <sup>(1)</sup>
标本数	27	33	8
背部疣鳞	稀	密	无
肛前窝	4—6不连续, 6—8, 连续	8—10, 连续	
蹼	微	微	无
第4趾扩大的趾下瓣	7—8	9—11	8—9

(1) 陕西师范大学生物系的标本, 采于陕西省周至县板房子, 海拔970米。

正模描述 吻长大于眼径的两倍, 是眼至耳孔之距的1.5倍。眼径3 mm; 耳孔直径1 mm。吻鳞宽是其高的两倍, 上缘中央略隆起。吻鳞接鼻孔。鼻孔位于第一上唇鳞、吻鳞和鼻鳞间。上鼻鳞宽大于长。两上鼻鳞间被1小鳞隔开。上唇鳞9, 下唇鳞8。额鳞五角形。额片弧形排列, 第一列4片, 长均大于宽, 中央两片较大, 向后逐渐过渡到喉部为均匀的粒鳞。鼻孔至眼纵列鳞15枚; 眼眶间横列鳞28枚。耳孔上有3个锥状长疣鳞, 口角及眼后散

布有零星大疣鳞。体背面自颞部、枕部以及尾基背面有稀疏的疣鳞散布于粒鳞间。头部和颈部的腹面被粒鳞。体腹面其余部分被覆瓦状排列的鳞片。趾间具蹼迹。扩大的趾下瓣 I 6, II 7, III 7, IV 7, V 7。肛前窝6个, 每侧3个, 在肛前被1枚鳞片隔开。尾部微纵扁, 基部每侧有一排3个大疣鳞。尾被覆瓦状鳞片, 腹面除尾基及末端外, 有一列横向扩大的鳞片, 宽是相邻鳞片的2—3倍。

生活时, 眼后至耳有一淡黄纹; 体背灰色, 有5个不明显的暗黄斑; 腹面乳白色; 四肢背面灰色, 有暗淡相间的斑纹; 尾背有10个淡灰色横纹; 指、趾瓣灰色; 尾下末端淡灰色。液浸后, 体背淡褐色, 以上斑纹隐见, 腹面乳灰色, 指、趾和尾下末端暗灰色。

配模标本: 趾下扩大瓣 I 7, II 7, III 8, IV 8, V 7。尾基每侧3个疣鳞细小。体背面灰色, 有7个暗黄色斑。无肛前窝。其余均与正模相同。

副模标本: 雌雄性个体25只, 上唇鳞9—10, 下唇鳞8—10。后足趾的扩大趾下瓣是: I 6—7, II 6—7, III 6—8, IV 7—8, V 6—8。雄性肛前窝4—6, 在肛前间断。

数量不多。喜在墙上, 高而暗处觅食活动。

在南京师范大学生物系核对标本, 承蒙周开亚副教授指导; 成都生物研究所赵尔宓副研究员寄赠资料; 陕西师范大学生物系方荣盛老师惠借标本; 野外调查时, 西北大学生物系陈服官副教授指导工作并协助转点; 本所陈远同志参加野外工作, 谨此一併致谢。

表 2 太白壁虎模式标本的度量 (单位: mm)

模 式 标 本	体 长	尾 长	吻 长	头 宽	头 长	腋 胯 长	前 肢 长	后 肢 长
正 模	60	60	6.5	12.0	15.0	27.0	16.8	22.1
配 模	67	66	7.2	14.2	18.0	32.8	18.6	25.7
副模13♂♂	56—63	53—65	6.5—7.2	12.0—13.7	15—17.5	27—29.2	16.8—19	22—25.5
	61.25	55.36	6.99	12.66	16.73	28.02	17.97	22.82
副模12♀♀	53—70	55—66	6.2—8	11.1—14.8	14—18.1	27—34.5	14.5—18.8	19.1—25.7
	64.1	56.5	7.21	13.26	16.78	30.96	17.30	23.06

## A NEW SPECIES OF *Gekko* FROM SHAANXI

(Plate XXVII)

Song Mingtao

(Shaanxi Institute of Zoology)

### Abstract

*Gekko taibaiensis* sp. nov.

Holotype: 840104, adult male; Taibai County, Shaanxi, alt. 950 m; collected by Song Mingtao on July 17, 1984.

Allotype: 840119, adult female; collected with the holotype.

Paratypes: 13 males and 12 females; collected

from the same locality from 13-18 July, 1984.

Type specimens are kept in Shaanxi Institute of Zoology.

Diagnosis: This species is closely related to *G. swinhonis* and *G. japonicus* but differs in having fewer (4-6) preanal pores, which are interruptedly arranged.

沙蜥 (Eryx miliaris) 循环及尿殖系统的解剖

姚 崇 勇  
(西北师范学院生物系)

继对沙蜥的骨骼、消化、呼吸系统的解剖研究之后, 又对 5 个标本 (2♀♀、3♂♂) 的循环及尿殖系统进行了解剖, 现将结果整理于后。

循环系统

观察前先用乙醚将沙蜥麻醉, 然后在心脏部位

腹面打开腹腔, 分离腹膜, 将含有不同颜色的胶液分别注入动脉(红色)、静脉(蓝色)、门脉(黄色)等血管, 制成三色血管标本。

1. 心脏

位于体腔前四分之一左右处的腹面, 由左、右心房及未完全分开的左、右心室、静脉窦等部分构

Measurements of five specimens of *Eryx miliaris* (mm)

Specimens №:	Sex	Total Length	Caudal Length	Renal Length		Renal Lobes		Testicular Length		Ovarian Length		Scent glandular Length
				Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	
820219	Male	310	26	12	12	7	9	26	31			4.5
846098	Female	465	40	16	16	6	6			24	27	8
846099	Female	465	40	16	18	7	7			24	27	7
846101	Male	340	41	14	13	7	7	22	27			5
820232	Male	364	42	11	13	6	6	39	46			6

成。心脏呈锥形, 锥尖向后, 整个心脏被包于心包膜内。

(1) 静脉窦 (sinus venosus) 位于右心房背面, 壁薄, 是身体前部来的左、右前腔静脉和身体后部来的后腔静脉的汇合部位, 它汇合了身体前、后部回心脏的血液, 通过窦房孔 (ostium sinoauriculare) 将静脉血液输送到右心房。在窦房孔的前后有两个瓣膜叫窦房瓣 (valvula sino-atrialis), 用以阻止血液逆流(图1)。

(2) 心房 (atrium) 位于心脏前部, 分左右两心房, 两心房之间有一薄的房间隔 (septum atriorum)。右心房较左心房大, 背壁较薄, 有窦房孔和静脉窦相通, 接受由静脉窦来的静脉血。左心房较小, 背面有肺静脉通入, 接受由肺静脉来的含氧多的血液, 再经左房室孔进入左心室(图2)。

(3) 心室 (ventriculus cordis) 位于心脏的后半部, 尖端向后, 室壁肌肉肥厚, 由不完全的室间隔 (septum ventriculorum) 分为左右两室,

即在室间隔的前部还保留了一个小孔, 叫室间孔。所以心室中的血液仍有不同程度的混合。左右心室与左右心房之间均有房室孔相通, 房室孔上有瓣膜叫房室瓣 (valvula-atrioventricularis) 防止血液逆流。肺动脉, 左、右体动脉弓与心室相连处都有一个半月瓣 (valvula semilunaris) 形如口袋, 防止血液逆流(图3)。心室的内壁有许多纵行的突起, 使心室形成许多裂隙。

2. 动脉

(1) 肺动脉 (arteria pulmonalis) 为一条由右心室腹面近室间隔处发出的血管, 从左体动脉弓基部左侧绕至背面, 向前至心房前分成两支, 其中较粗的一支通向右肺, 沿右肺腹面向后延伸沿途向两侧分出许多小血管; 另一支通向左肺, 因沙蜥还保存有机能性的左肺, 基本上是双肺, 所以左、右肺有一支肺动脉。右肺动脉同时有3—4支小血管横向通至左肺(图1、2)。

(2) 左主动脉弓 (aorta sinistral) 发源自右



心室,较右主动脉弓粗,发出后沿左、右心房之间经右主动脉弓腹面向前绕过左心房前端弯向体后,经过食管背方在心尖的稍后方与右主动脉弓合成背主动脉(图1、2)。

(3) 右主动脉弓(*aorta dextra*)由右心室的左边发出,在两心房间经左主动脉弓背面向前延伸,在右心房前依次分出左颈总动脉、右颈总动脉之后主支继续向前不远又分出一支椎动脉,然后向后弯,经心脏背面至心尖附近与左主动脉弓会合。由右主动脉弓发出的三条血管分布如下(图1、2、4):

1) 左颈总动脉(*arteria carotis communis sinistra*)为右主动脉弓发出的第一支血管,管径较右颈总动脉为细,沿气管左侧向前至颈部为止。沿途分出一些小血管到气管、食管。在左颈总动脉的基部发出一支短小的血管到甲状腺即甲状腺动脉(*arteria thyroidea*)。

2) 右颈总动脉(*arteria carotis communis dextra*)为右主动脉弓上发出的第二支血管,较左颈总动脉为粗,在紧靠气管的右侧向前延伸,至颈部分出一支细的左侧支血管,横过气管腹面伸向头的左侧,在左下颌角处分为几支小血管,分支情况与头右侧的大体相同。右颈总动脉的主支向前在右下颌角处又分为下列几支血管:

颈外动脉(*arteria carotis externa*)较颈内动脉为细,沿舌鞘右侧向前,分别通向舌鞘、气管前端及附近的肌肉(图5)。

颈内动脉(*arteria carotis interna*)向前行至方骨背方时分为两支,背侧一支从枕骨大孔进入脑;腹侧一支再分为两支,一支在颅腹面基蝶骨后部进入颅腔,向前分别至两侧的眼和鼻孔,另一支较细伸向上颌的肌肉组织(图6、7)。

脑内动脉(*arteria cereбрalis interna*)由颈内动脉通入到脑的血管,供应脑部血液,血管分支较多。

3) 椎动脉(*aorta verteбрalis*)为右主动脉弓向体后转弯处往前发出的一支血管,沿气管右侧背方朝前延伸至颈部,末端伸向背部肌肉,沿途分出十余支肋间动脉入椎下肌。

(4) 背主动脉(*aorta dorsalis*)左、右主动脉弓在心尖后方会合后即成一条背主动脉,管径粗,向后直至尾部,沿途分出许多分支到各个脏器及肌肉组织,其主要分支如后(图4):

肋间动脉(*arteria intercostalis*)是背主动脉

发出通向肋间肌肉的许多细血管,多者可达80余条,它们进入椎下肌后又分为两支,一支到肋下肌及腹斜肌,另一支经肋骨背方进入肋上肌,再分支,其中最长的一支可达皮下肌。

胃动脉(*arteria gastrica*)是由背主动脉发出通向胃的血管,有两条,前一条分支较少,通向胃前部,后一支通向胃的中、后部,分支较多。

前肠系膜动脉(*arteria mesenterica anterior*)是由背主动脉发出分布到消化器官的一条较粗大的血管,按它们分支所到达的部位可分为胆囊动脉、脾动脉、胰动脉、十二指肠动脉、回肠动脉、脂肪体动脉等6条小血管。

生殖腺动脉(*arteria genitalis*)由背主动脉发出到左、右生殖腺的小血管,每侧1—2条。

后肠系膜动脉(*arteria mesenterica posterior*)由背主动脉发出到回肠后部的血管,发出的部位各有不同,有从生殖腺动脉与肾动脉之间发出者,也有从左右两侧的肾动脉之间发出者。

肾动脉(*arteria renalis*)由背主动脉分出通向左、右肾脏的血管,每侧一条,由肾前端向后延伸分支。

大肠动脉(*arteria intestinum crassalis*)由背主动脉在肾动脉之后发出分布到大肠的血管,有4—5条。

(5) 尾动脉(*arteria caudalis*)背主动脉延伸到尾部的血管。

### 3. 静脉

(1) 肺静脉(*vena pulmonalis*)左、右两肺的静脉血管出肺后立即合成一条肺静脉。末端通于左心房的背后方(图1、8)。

(2) 腔静脉(*vena cava*)包括由体前部回心脏的左、右前腔静脉及体后部回心脏的后腔静脉组成(图8)。

1) 左前腔静脉(*vena cava anterior sinistra*)前端与内侧和外侧两条左颈总静脉相接,汇集这两条血管的静脉血流入静脉窦,此外还收集心脏背面冠状静脉的静脉血。它经左心房外侧转向心脏背面沿冠状沟进入静脉窦。

左颈总静脉(*vena jugularis communis sinistra*)有两条:内侧一条与左颈总动脉并行,始于头后,延伸至左心房前与左前腔静脉相接,主要收集左侧头部的静脉血,沿途收集由气管、食管来的静脉血,它是由颈外静脉和颈内静脉两支血管会合而成(图5、6、7)。

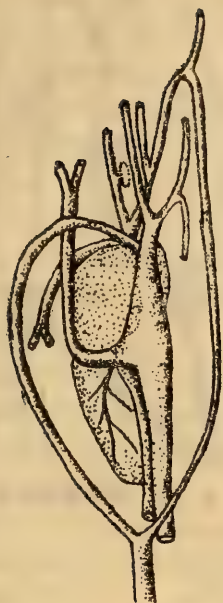


图 1 心脏背视示与相连的血管



图 2 心脏腹视示与相连的血管



图 3 心室横断面示孔道



图 4 动脉分布示意图

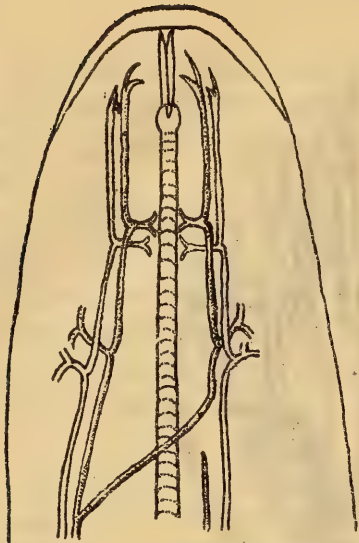


图 5 下颌腹视示血管分布

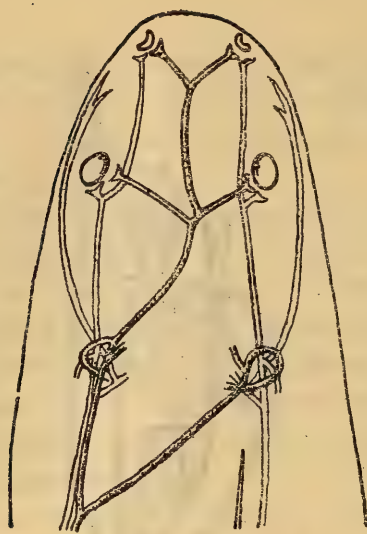


图 6 头、颈部腹视示血管分布

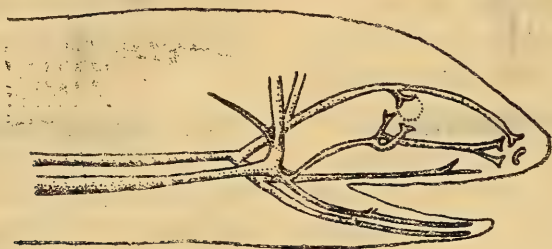


图 7 头右侧示血管分布



图 8 静脉分布示意图



图 9 尿殖系统(♀)



图10 尿殖系统(♂)



颈外静脉 (*vena jugularis externa*) 由上、下颌静脉、舌静脉会合而成, 主要汇集上、下颌的肌肉组织及舌和气管前部的静脉血。

颈内静脉 (*vena jugularis interna*) 主要收集脑部、颞部肌肉、眼、鼻等处的回心血液, 至颈后角与颈外静脉会合。

左颈总静脉外侧的一条位于颈外侧, 紧贴体壁肌肉, 主要收集从头后开始沿途的肋间静脉回心脏的血液, 在左心房前与内侧的一支左颈总静脉共同汇入左前腔静脉(图8)。

2) 右前腔静脉(*vena cava anterior dextra*) 右前腔静脉是由右颈总静脉及奇静脉会合而成的连于静脉窦正前方的一段粗而短的血管, 主要汇集右侧头部及体前段肌肉组织的静脉血。

右颈总静脉 (*vena jugularis communis dextra*) 只一条, 位于气管右侧与右颈总动脉并行, 它汇集的血管与左侧的类同。

奇静脉 (*vena azygos*) 为前、后奇静脉会合成的一段静脉血管, 与右前腔静脉相接。

前奇静脉 (*vena azygos anterior*) 位于气管右侧背面, 较椎动脉稍短, 它主要收集体前部体壁来的肋间静脉的血。

后奇静脉 (*vena azygos posterior*) 位于心脏右侧背方, 主要收集体腔背壁来的约6条肋间静脉的血液, 后奇静脉向前与前方来的前奇静脉会合成奇静脉接于右前腔静脉(图8)。

3) 后腔静脉 (*vena cava posterior*) 前端接于静脉窦后方, 后端起于左、右肾静脉的会合处, 中途收集左、右生殖腺静脉, 经过肝脏腹面中线向前接静脉窦。

肾静脉 (*vena renalis*) 左、右肾静脉各一条, 汇集左、右肾脏的静脉血, 两侧肾静脉会合后即成后腔静脉。有的标本(846099)右肾静脉上还汇入了一条由体壁肋间来的静脉。

生殖腺静脉 (*vena genitalis*) 左、右两侧各有生殖腺静脉1—2条, 收集来自生殖腺的静脉血进入后腔静脉。

肋间静脉 (*vena intercostalis*) 主要收集体壁的静脉血回到后腔静脉。有2—3条。

### (3) 门静脉 (*vena portae*)

肾门静脉 (*vena portae renalis*) 尾静脉进入体腔后分为左右两支分别进入左、右肾脏, 在肾内重新分成微血管, 然后再汇合成两条肾静脉通入后腔静脉。通入肾脏的两条血管即肾门静脉。

肝门静脉 (*vena portae hepatica*) 为消化器官的静脉血回心脏之前中途进入肝脏的血管, 起始于大肠后段背面, 沿途收集大肠、回肠、胰、脾等器官的静脉血。腹静脉回心的血也汇入肝门脉。有的标本(84098)有两条体壁来的静脉血也汇入肝门脉。

(4) 腹静脉 (*vena abdominalis*) 两条肾门脉上各分出一条较细的血管, 在腹中线会合后即成腹静脉。但也有(84101、820219)只从一侧肾门脉上分出的。腹静脉沿腹中线在两列脂肪体之间向前延伸, 在胆囊前方汇入到肝门脉。在经过胆囊腹面时发出两支小血管通向胆囊及十二指肠收集这两个部位的静脉血。腹静脉沿途收集许多脂肪体来的静脉血。

(5) 尾静脉 (*vena caudalis*) 为尾部的静脉血管收集尾部回心脏的静脉血。

## 4. 脾脏

位于胰脏前部的一圆形深色组织。

## 尿 殖 系 统

### 1. 肾 (*ren*)

扁长条状, 位于体后部的脊柱两侧, 褐红色, 两侧肾脏一般为6—7叶多者可达9叶(见附表), 每个肾犹如几枚圆形饼状物依次重叠而成, 肾背面稍隆起, 腹面较平, 长度约为体长的3—3.9%, 右肾位置前于左肾。

### 2. 输尿管 (*ureter*)

白色, 起于肾前端第一叶, 沿肾腹面稍外侧向后延伸, 与肾门静脉并行, 在每叶肾的后缘中部都通出一条细管与输尿管会合。左右两条输尿管向后伸至直肠背方, 开口于泄殖腔的背部, 其位置, 雌性的在输卵管开口的稍后方, 与输卵管开口之间有一皱褶的厚膜相隔(图9)。雄性的输尿管与输精管在入泄殖腔前合并, 共同开口于泄殖腔(图10)。

### 3. 雌性生殖系统 (*organa genitalia feminina*)

卵巢 (*ovarium*) 一对, 长形, 但不规则, 位于肾脏之前, 脊椎两侧, 左右两侧位置不对称, 右侧的靠前, 性成熟的个体卵巢内充满各个不同发育时期的卵。卵巢外被有卵巢膜, 左右两侧各与肠系膜、输卵管系膜相连, 背面附着于体壁背部以固定其位置。卵巢前端与同侧的输卵管的喇叭口相对。在左右卵巢的后部, 紧贴于卵巢外侧有一对长条状的黄色腺体, 此即为肾上腺。

输卵管 (*oviduct*) 一对, 位于卵巢外侧, 以

输卵管系膜与卵巢系膜相连接。输卵管前段管径粗大,壁薄,前方开口于腹腔,呈喇叭状,即喇叭口,此段为白色,接着为一段管壁厚、具有明显皱褶、有伸缩性的管子,色红棕。输卵管向后从肾的外侧通过至大肠的腹面,向后再绕至大肠背面开口于泄殖腔。

#### 4. 雄性生殖系统 (organa genitalis masculina)

睾丸 (testis) 一对,乳白色,长棒状,位于同侧肾脏的前方、体长310mm的沙蜥,左侧睾丸长26mm,右侧长31mm,左侧距肾6mm,右侧12mm在睾丸的后部外侧有一黄色的肾上腺,长度左右分别为7和10mm。

输精管 (ductus deferens) 一对,由睾丸后部副睾发出向后延伸,到肾时与输尿管并行,输精管色白,有皱褶,输尿管略带黄色,管壁光滑且略

细于输精管。二管在泄殖腔背部合并后共同开口于泄殖腔。

交接囊 (bursa copulatrix) 位于尾部前端,呈长囊状,囊较厚,长12mm,最宽处2mm,囊内壁为褶皱突起,外表光滑与收缩肌的颜色相似,交尾时交接器由内向外翻出,前端不分叉(图10)。

副睾 (epididymis) 一对,长条状,位于睾丸背外侧缘,起于睾丸前方,向后延伸至睾丸后部时与输精管相接。

#### 5. 臭腺 (scent gland)

一对,位泄殖孔后腹中线两侧,米黄色,长棒状,左右两侧的长度几乎相等,一条尾长为40mm的沙蜥,臭腺长为8mm,其末端可达到第四尾下鳞的位置,表面分布明显的微血管。臭腺前端开口于泄殖腔后两侧(图9)。

## ANATOMICAL STUDIES ON THE CIRCULATORY AND UROGENITAL SYSTEMS IN *Eryx miliaris*

Yao Chongyong

(Department of Biology, Northwest Normal College)

### Abstract

The circulatory system in *Eryx miliaris* consists of blood, heart, arteries, veins, and capillaries. There is a veinal sinus, 2 ventricles with incomplete septum, and abdominal, renal portal, and hepatic portal veins.

The excretory organs comprise kidneys and the ureters. The kidneys are elongated, with the right one anterior to the left one. There are 6-7 lobes. The right ureter is longer than the left one. They share a common opening with the vas deferens and the urinary bladder is wanting.

The male genital organs include testes, epididymis, vas deferens and bursa copulatrix. The testes are elongated, cylindrical in shape and yellowish white in colour, with the right one anterior to the left one. Each testis has an epididymis beside it. The vas deferens is in pair.

The female genital organs are composed of ovaries and oviducts. The ovaries are long, sac-like structures, with the right one anterior to the left one. There are paired oviducts, each having a separate opening in the cloaca.



# 鳄 蜥 的 生 物 学

张 玉 霞 唐 振 杰  
(广西师范大学生物系)

1978年至1984年, 我们通过实地观察, 对鳄蜥 *Shinisaurus crocodilurus* Ahl 的生态、繁殖、幼体生长发育, 进行了初步研究。

## 产地与分布

原报道鳄蜥产于广西罗香龙军山一带。该区山深林密, 沟壑纵横, 由柯木、柏木、毛竹、黄竹和野芭蕉等植物树种 (其中以野芭蕉为主) 构成原始森林, 面积近六万亩。密林中, 多有面积不大的水坑, 坑边怪石嶙峋, 就是鳄蜥生活的地方。此外, 从金秀瑶山向东北纬 24°—24°25′ 之间, 海拔 300m至 700m, 雨量充沛的蒙山县长坪山区, 贺县姑婆山林区和昭平县的北陀山区的沟冲, 皆发现有鳄蜥的分布。作者采到鳄蜥标本12条。这些山区的气温与大瑶山的罗香近似。(平均气温 17.62至 19.7℃, 最低温度 2—4℃, 最高温度 34.9℃至 38.8℃)

## 习 性

鳄蜥喜生活于山沟溪流不大的聚水坑。其体表为棕褐色, 和所栖息的潮湿岩石及树干颜色近似, 具有保护作用。因此, 寻找鳄蜥时要仔细观察, 否则不易发现。鳄蜥常紧闭双目, 一动也不动地匍伏在岩石或树枝上, 常终夜寸步不移, 白日也多有此现象。若用小树枝轻轻地触动它, 或是摇曳树枝, 它也不易被惊动。据此群众俗称“大睡蛇”。鳄蜥睡熟时, 如果骤然受到猛烈的惊吓, 它会蓦地醒来, 迅速跃入水中, 潜藏在石块下或洞穴里, 它活动较少, 每于晨昏时出来找食。如果用物触动其头或口, 常开口表示攻击。咬住物体时, 有咬紧不放的习性。鳄蜥以蠕虫、蜚蠊、小鱼、蝌蚪、青蛙等为食。当它见到食物时, 一边窥伺着猎物, 一边悄悄

地匍伏前进, 逐渐接近猎物, 猛然向前用口咬住, 然后像蛇一样慢慢将食物吞掉。不论大小鳄蜥, 饱食后都会静伏不动。若将鳄蜥集养在一起, 饥饿时有互相嘶咬的现象。一般雄性活泼凶恶, 雌性较迟钝温顺。鳄蜥在 9℃左右开始冬眠。冬眠期四个月左右。

## 繁 殖

四月, 小溪水满, 气温回升至 18℃左右时, 鳄蜥从冬眠中苏醒, 不久即进入了繁殖期。这时惯于单独活动的鳄蜥, 又开始活跃在水坑附近的草丛、密林之中。每当夜幕降临, 雄性鳄蜥追逐雌蜥, 雌雄交配多在 7—8月, 常在水中进行。如母蜥已受孕, 即拒绝雄性的交配。鳄蜥为卵胎生。母蜥孕期活动逐渐减少, 胚胎一般四个月 (即到 11—12月份) 在母体内已发育完全, 随着母蜥进入冬眠状态, 待到翌年四至五月, 当气温达到 20℃—24℃时, 母蜥苏醒, 则开始产仔, 每条母蜥产仔 2—7条。临产前, 母蜥多栖息在水中, 不食不动。此时它对外界刺激的反应及行动都变得非常迟钝。母蜥产仔时, 一般在 1—2天内产完, 如遇到外界条件 (如温度) 的骤然变化, 也有中途停止而延续 3—4天才逐渐产完的。幼蜥也因此有可能出现畸形 (通常体弱、躯干及尾部弯曲), 常 3—5天内死去 (表 1)。刚产出的幼蜥, 体外有卵膜包住, 不久幼蜥即用前肢破膜而出, 并能很快地自由爬行和在水中游泳。母蜥产

表 1 鳄 蜥 体 重

编 号	母      蜥		幼蜥体重 (g)	羊膜重 (g)
	产前体重(g)	产后体重(g)		
796	89.5	72	6.6	10.9
798	115.5	77	25	13.5



后需要休息1—2天，始能恢复正常摄食活动。

表1为1983年编号796、798母蜥，产仔前后体重的变化。

幼 蜥

1. 幼蜥形态及习性

出生时的幼蜥其形态与成蜥几乎完全相似，所不同的是幼蜥的体色较成蜥稍深，特别是头顶部有一极明显的呈三角形的黄斑，此黄斑直到幼蜥长到九个月左右才逐渐消失。其次是幼蜥的鼓膜较成蜥要明显得多。幼蜥喜单独活动，匍伏在岩石高处。进食时，互助间有争食现象。以小鱼、蝌蚪等活动物为食。摄食方式似成蜥。一般潜水不超过五分钟。成蜥潜水则可达十分钟至半小时。此外，幼蜥对外界的刺激，尤其是对温度的变化也较成蜥更为敏感，

一旦受惊则迅速窜入窝穴或水中躲藏。当温度变化时，则幼蜥无论是进入冬眠状态或是从冬眠中苏醒的时间，都比成蜥要早，根据83001—83008号标本观察统计，当温度降到10℃—11℃时，幼蜥完全进入冬眠状态，而根据80001—80011号标本统计，成蜥需要温度降至8—10℃时才进入冬眠。幼蜥冬眠时四枝躯体僵硬。腹部着地，垂头闭眼，不吃不动。另一方面，幼蜥在温度回升到12℃—14℃时，即从冬眠中苏醒而开始正常活动，而成蜥需要温度上升至15℃—18℃以上，才从冬眠中苏醒。

2. 幼蜥的发育及生长

根据8只出生幼蜥（编号83001—83008）的观察，其平均体重为4g，平均体长为12.4cm，已经能够自由活动。1979年7月从大瑶山（罗香）采回的雌蜥（编号7908、7906）的产仔情况，见表2：

表 2 鳄蜥产仔情况及出生幼蜥量度表

母 蜥				出 生 幼 蜥				
编号	产仔日期	温 度	产 仔 数	编 号	体重 (g)	体长 (cm)	尾长 (cm)	个体发育
7908	83.4.15	24℃	4	83001	4.1	12.8	7.3	正 常
				83002	4.3	13	7.3	正 常
				83003	4.3	13.3	8	正 常
7908	83.4.18	14℃	2	83004	4.5	12.8	7.2	尾 畸 形
				83005	4.7	12.4	7.4	尾 畸 形
				83006	3.8	11.5	6.8	尾 畸 形
7906	83.5.9	22℃	2	83007	3.2	12	6.9	正 常
				83008	3.4	11.7	6.4	正 常

根据养殖的10窝幼蜥来看，幼蜥产出后并不立即摄食，从体内卵黄囊中获取营养，一周时可开始自由捕食。对83007，和83008号幼蜥产出后的生长情况，作了测量。量度在餵食前进行。（其他83001

—83006号标本相继死去），其结果见表2。  
从表3可看出：幼蜥在出生后第一个月内，虽然体长在不断增长，但初期体重却略有减轻，约20天以后，其体重与体长才同时逐渐增长，图1、图2

表 3 幼蜥生长情况

	83007 号			83008 号		
	体 重 (g)	体 长 (cm)	尾 长 (cm)	体 重 (g)	体 长 (cm)	尾 长 (cm)
1983年5月9日	3.2	12	6.7	3.4	11.7	6.4
5月27日	3.1	12.2	6.9	3.3	1.2	6.6
5月31日	3.1	12.2	6.9	3.1	1.2	6.6
6月6日	3.5	12.4	7	3.5	12.2	6.7
7月31日	4.6	14	8.1			
8月10日	5.2	14.2	8.1			
8月20日	5.4	14.3	8.15			
9月2日	5.75	14.4	8.15			
10月28日	6.85	15	8.3			
11月24日	7	15.2	8.4			
1984年2月7日	6.4	15.2	8.4			

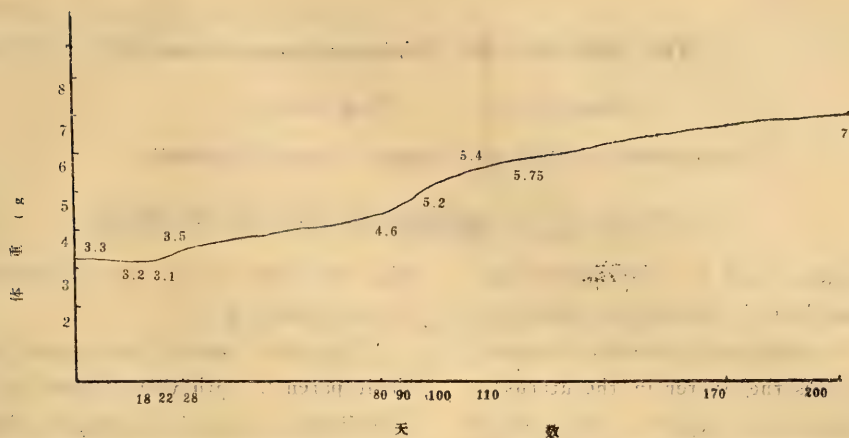


图 1 83007号幼蜥体重增长曲线

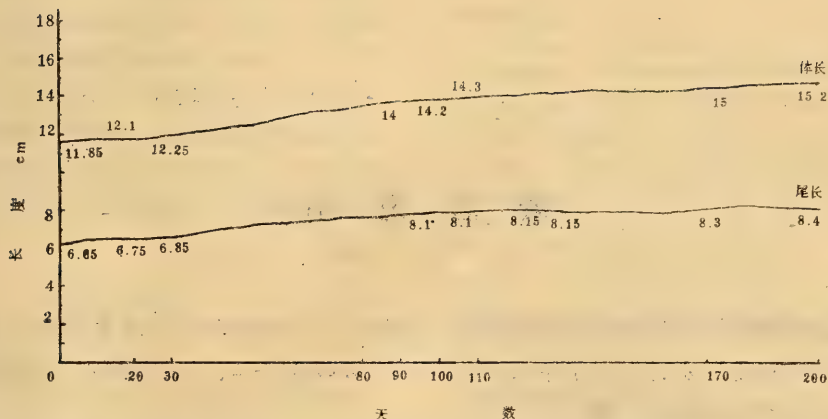


图 2 83007号幼蜥生长(体长、尾长)情况曲线

是 83007 号幼蜥从出生后至冬眠期间体重, 体长, 尾长的变化曲线。

## 讨 论

1. 鳄鱼是我国独有的珍稀动物, 对动物分类、演化等基础理论研究以及科研、教学和国际交流, 都很有价值。近几年来, 发现鳄鱼的栖息环境被破坏, 有的无水源, 有的无草丛, 使之不能生

活。目前鳄鱼还遭到人类大量捕杀。鳄鱼的分布区狭窄, 数量稀少, 处于濒危境地。因此, 建议除瑶山为鳄鱼保护区外, 其它产地如昭平、贺县等地, 也应列为鳄鱼的保护区。保护鳄鱼的栖息环境, 严禁滥捕滥捉, 以保存其生存的数量。

2. 鳄鱼生殖力不高, 成活率也低, 应大力开展人工繁殖, 以促进对这一珍稀动物的保护和利用。

# THE BIOLOGY OF *Shinisaurus crocodilurus*

Zhang Yuxia

Tang Zhenjie

(Department of Biology, Guangxi Normal University)

## Abstract

The breeding period for *Shinisaurus crocodilurus* is from July to August. It takes 4-5 months for the embryos to develop completely, but they pass the winter in the uterus of the mother lizard until April or May of the following year, when the temperature rises up to 20-24°C and they are born. A mother lizard usually gives birth to 2-7 babies which are wrapped by the oval membranes. The ba-

bies will soon rupture the membranes to get out of them.

The baby lizards look quite similar to their parents, with yellow spots on the head and distinct tympanic membrane. They do not take in any food in the first week after birth, but obtain nutrients from the yolk sacs in their bodies. The weight and length do not increase until 3 weeks of age.

## 编 后 说 明

一、根据中国两栖爬行动物学会理事会的安排，中日两栖爬行动物学学术讨论会中方应征入选论文共计54篇，分别刊载于学报一九八五年第四卷第二、三、四期，尚有数篇将继续刊载于一九八六年第五卷第一期。

二、本刊一九八五年第四卷第三、四期全部刊载中日两栖爬行动物学学术讨论会中方应征入选论文，因限于篇幅，排印时将参考文献全部省去。敬希作者与读者见谅。

《两栖爬行动物学报》编辑部

一九八五年七月十日



福建中部沿海海蛇调查及其食性研究

刘凌冰 陈祖宸 刘玉良 石 溥  
(福建医学院)

1964—1965年及1978—1982年分别在福建中部连江县及平潭县沿海采集海蛇3328条, 进行种类鉴定和食性分析。

材料和方法

在连江县定点鲤溪出口处的晓澳, 1965年7—8月和11月由渔民捕鱼时捕集海蛇共182号。在平潭县定点于海潭岛东的流水、岛西的斗魁(均为短小河流出口处)和最东侧的东庠小岛。捕集方法同连江县。1978—1982年共采到标本3146号。

1974—1975年、1978—1982年先后从连江县182号标本中取样52号剖胃; 从平潭县的3146号标本中取样186号剖胃。取出胃内容物, 鉴定食物种类(取样挑选三属海蛇的青环海蛇、长吻海蛇、海蝰三种)。

结果和讨论

1. 种类和数量

福建过去报道有4属6种: 青环海蛇*Hydrophis cyanocinctus* Daudin、黑头海蛇*H. melanocephalus* (Gray)、环纹海蛇*H. fasciatus* (Schneider)、小头海蛇*Microcephalophis gracilis* (Shaw)、长吻海蛇*Pelamis platurus* (Linnaeus) 和海蝰*prae-scutata viperina* (Schmidt)。此次所采标本, 增加了扁尾蛇*Laticauda laticaudata* (Linnaeus) 和半环扁尾蛇*L. semifasciata* (Reinwardt)。至此, 福建现有海蛇5属8种。所采青环海蛇1413条占总数的42.46%; 长吻海蛇1824条占总数的54.82%, 这两种可视为优势种(表1)。

2. 种类和季节变化

所采标本系一年四季都收集。虽然渔民捕鱼作业方法一年中有所改变, 但所得标本种类、数量差

表1 福建中部沿海海蛇的种类

	连江县					总计
	晓澳	东庠	斗魁	流水	合计	
青环海蛇	164	939	306	4	1249	1413
黑头海蛇	12	33	8	5	46	58
长吻海蛇	2	1407	141	274	1822	1824
小头海蛇		1			1	1
扁尾蛇			1		1	1
半环扁尾蛇		2			2	2
海蝰	4	18	7		25	29

别很大, 一年中分布的月份亦有一定规律, 因此, 可提出它们的数量与季节变化的关系(图1)。

从图1可以看出四种海蛇无论数量多少而它们的捕获量都以9月—11月为最多。至于表1中连江晓澳长吻海蛇数量甚少, 而平潭东庠则长吻海蛇多于青环海蛇, 与东庠相对的流水却长吻海蛇甚多, 这可能与季节变化或捕鱼作业不同有关, 需待进一步研究。

3. 三种海蛇胃内容物分析

选择不同属的三种海蛇及胃内容物情况见表2。食物种类计有:

- 青环海蛇胃内容物:
- 尖吻蛇鳗*Ophichthys apicalis* (Bennett)
- 西里伯蛇鳗*Ophichthys celeibicus* (Bleeker)
- 鲷形鳗鰻虎*Taenioides anguillaris* (Linnaeus)
- 裸鳍虫鳗*Muraenichthys gymnopterus* (Bleeker)
- 齐头鳗*Anago anago* (Temminck et schlegel)

陈少华同志参加部分蛇类鉴定工作; 上海水产学院伍汉霖同志鉴定部分鱼类标本; 毛起健、郑景源同志协助采集标本, 谨此致谢。

海鳗 *Muraenesox cinereus* (Forskel)

小带鱼 *Trichiurus muticus* Gray

小鱼 (已部分消化, 种属无法鉴定)。

长吻海蛇胃内容物:

条纹三叉鰩虎 *Tridentiger trigonocephalus* (Gill)

长吻蛇鰩 *Seurogobio longirostris* Wu et Wang

尖吻蛇鰩 *Ophichthys apicalis* (Bennett)

针乌贼 *Sepia andreana* Steenstrup

小鱼

海蛙胃内容物:

李氏鰩 *Callionymus richardsonii* Bleeker

棕腹刺鰩 *Gastrophysus spadiceus* (Richardson)

小鱼

从表2可见三种不同属海蛇的食物都有其特异。

一种食物被两种蛇都食用的情况甚少。我们曾经解剖过一条青环海蛇胃内有两种食物, 一为尖吻蛇鰩,

一为鰩形鰩鰩虎。一条海蛙胃内有李氏鰩、棕腹刺鰩各二条。

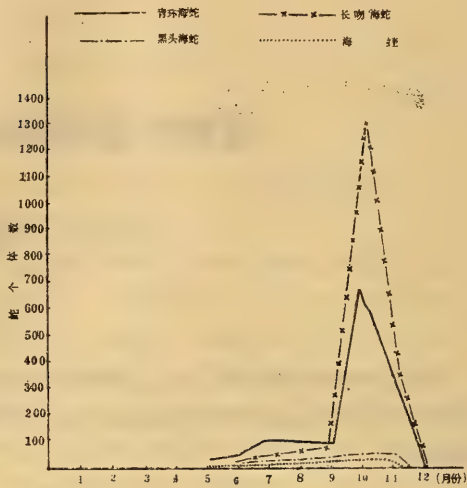


图1 四种海蛇的月份消长情况

表2 三种海蛇胃内容物成分和数量\*

蛇种	剖胃数		实胃数	剖胃数	食物类群	尖吻蛇鰩	西里伯蛇鰩	条纹三叉鰩虎	长吻蛇鰩	裸鳍虫鰩	齐头鰩	李氏鰩	棕腹刺鲀	鲷形鰩鰩虎	针乌贼	海鳗	小带鱼	小鱼
	♀	♂																
	数	数																
青环海蛇	81	95	104	176	发现频次	77	2			5	3			2		5.5	2	8
					频次百分比	74.04	1.90			4.81	2.88			1.90		4.81	1.90	7.76
					总数	91	3			5	3			2		8	2	8
					最大含量	4	2			1	1			1		3	1	1
长吻海蛇	23	17	14	40	发现频次	2		1	1					2				7
					频次百分比	15.38		7.70	7.70					15.38				53.84
					总数	2		3	7					2				7
					最大含量	1		3	1					1				1
海蛙	2	2	3	4	发现频次						1	1						1
					频次百分比						33.33	33.33						33.33
					总数						2	2						1
					最大含量						2	2						1

\* “发现频次”指在某种蛇多少号标本的胃内含物次数。“频次百分比”指发现频次占该蛇实胃数的百分率。“总数”指某类胃内容物在该蛇胃中的总个体数。“最大含量”指某类胃内容物的最大数量。

4. 吞食食物的顺序

根据剖胃时食物在胃内的位置, 表3列出三种蛇吞食食物顺序的类别及其出现的频次。

陆地上蛇类吞食食物顺序, 黄美华等 (1965)、赵尔宓等 (1966)、石溥等 (1981) 都曾讨论过。我们观察统计三种海蛇吞食顺序, 多数从食物的头部吞食。从头部吞食比从尾部吞食约多2—3倍。可能因为一方面海蛇在海里活动性大、范围广, 另一方面

海蛇食物多为活的鰩形延长体型的鱼类或小鱼类, 有些蛇鰩又有以尾部插入浅沙而前部露在沙上的习性, 所有这些都提供海蛇吞食食物从食物头部开始的机会。因此, 这种吞食方式是主要的。

5. 讨论

(1) 海蛇种类调查要注意海蛇生活习性不同而采用不同的作业进行捕捉, 才可获得浅海和深海生活的种类。海蛇主要食物的蛇鰩类多棲息于近岸

表3 三种海蛇胃内食物的情况

蛇 种	胃 内 食 物			
	种 类	数量	频次	吞食顺序*
青环海蛇	尖吻蛇鳗	1	48	+
		1	15	-
		2	8	++
		2	2	--
		2	4	+-
		2	2	-+
		3	1	+++
		3	1	+--
		3	1	-++
	裸鳍虫鳗 齐头鳗 西里伯蛇鳗 鲷形鳗蝦虎 海鳗 小带鱼	3	1	--+
		1	3	+
		1	2	+
		1	3	+
		1	2	+
		1	1	+
长吻海蛇	条纹三叉蝦虎	1	1	+
	长吻蛇鮃	1	1	+
	尖吻蛇鳗	2	2	++
	针乌贼	1	1	-
海 蛙	李氏鳎	2	1	++
	棕腹刺鲀	2	1	++

\* +指从头部吞吃  
-指从尾部吞吃

STUDIES ON THE SEA SNAKES OF THE MIDDLE SECTION OF  
FUJIAN'S COASTAL WATERS AND THEIR FEEDING HABITS

Liu Lingbing Chen Zhuchen Liu Yuliang Shi Pu  
(Fujian Medical College)

Abstract

From 1965 to 1982, 3,328 specimens of sea snakes belonging to 8 species of 5 genera were captured by fishermen who were fishing offshore near Lianjiang and Pingtan Counties, Fujian. They are *Hydrophis cyanocinctus* Daudin, *H. melanocephalus* (Gray), *H. fasciatus* (Schneider), *Microcephalophis gracilis* (Shaw), *Pelamis platurus* (Linnaeus), *Praescutata viperina* (Schmidt), *Laticauda laticauda* (Linnaeus), and *L. semifasciata* (Reinwardt), the last 2 being new provincial records. The 2 dominant species are *H. cyanocinctus* (42.46%) and *P. platurus* (54.82%). So far, 16 species of 9 genera of sea snakes have been known to exist in China's coastal waters.

Identification of stomach contents of 3

浅水泥涂中, 也有生活于河口附近沿岸之滩涂内。因此, 调查海蛇亦须选择河口附近沿岸海域。

(2) 一条青环海蛇体长 1490mm, 解剖食道长 510mm, 胃长 370mm, 胃内食物尖吻蛇鳗长 430mm, 后部在食道 200mm 处已被消化。青环海蛇一般胃长约 350mm, 蛇鳗类体长 250—350mm。因此, 胃内多为一条蛇鳗类。但亦有见胃内有三条蛇鳗重叠, 其周径约 100mm。另又见到一条海蛇体全长 990mm, 胃内有四条鱼类, 各重叠两条。

(3) 海蛇吞食的12种食物中绝大部分为无重要经济价值的鱼类, 因此, 从海蛇的食物分析, 可认为是无害的。再从海蛇毒牙分析, 人类被海蛇咬伤机会相对较少。海蛇的毒、皮、肉对人类生活和保健都是有益的。因而, 可认为海蛇对人类益多害少。

snake species reveals that, 1) *H. cyanocinctus* feeds on *Ophichthys apicalis* (Bennett), *O. celeibicus* (Bleeker), *Taenioides anguillaris* (Linnaeus), *Muraeniethys gymnopterus* (Bleeker), *Anago anago* (Temmick et schlegel), *Muraenesox cinereus* (Forskel), and *Trichfurus muticus* Gray; 2) *P. platurus* on *Ophichthys apicalis* (Bennett), *Tridentiger trigonocephalus* (Gill), *Saurogobio loagirostris* Wu et Wang, and *Sepia andreana* Steenstrup; 3) *P. viperina* on *Callionymus richardsonii* Bleeker and *Gastrophysus spadiceus* (Richardson). Since they mostly consume non-economic fishes and provide us with their skin, flesh and venom, they are more beneficial than harmful to human beings.



## 蛤蚧 (*Gekko gecko*) 的生长研究

梁启桑 唐大由 刘素嫻

(暨南大学生物学系)

为增加动物药蛤蚧 (大壁虎 *Gekko gecko*) 的药源, 与广东省药材公司协作, 从1976年开始在广东怀集县设立蛤蚧养殖场, 进行半人工养殖试验研究工作。1980年又在校内开始作室内人工养殖试验。两者进行到1984年。

### 材料与方法

试验用蛤蚧采自怀集县桥头圩附近的石灰岩山上。

自然产蛤蚧的测量按月到收购站随机取样进行测量。

养殖场地: 分半人工养殖和室内人工养殖两种。

1. 半人工养殖 在怀集县一个中型水库东北角的营盘岛, 面积约40亩, 高出水面约20m。岛上的西北部和西南部有多块巨大的花岗岩石。模拟蛤蚧的生境, 用人工方法修整许多深而狭窄的石缝, 作为它们的栖息场所。

岛上有计划地种植黄柏 (*Phellodendron amurense*)、梔子 (*Gardenia florida*)、使君子 (*Quisqualis sinensis*)、忍冬 (*Lonicera japonica*)、菊花 (*Chrysanthemum sinensis*) 等。

水库周围距岛约300—1500米是人工针叶林场及一些居民点, 有耕地及少数水田。因此蛤蚧的食饵 (各种昆虫) 是相当丰富的。在放养地点架设黑光诱虫灯, 以保证蛤蚧有充足的饲料; 同时还在岛上放养土鳖作为补充饲料。

经常观察蛤蚧的行为和习性。并于出蛰起定期捕捉进行测量工作, 编号记录。

2. 室内人工养殖 1980年试在室内进行人工饲养, 用50×40×30cm的木箱, 箱面一半用窗纱密封, 一半用木板盖严以防蛤蚧及昆虫逃逸, 并开一小洞供投入饲料用。

1981年起改用书架改装成24个柜式箱子, 每个箱子50×30×25cm, 四壁均系木板, 后壁及前壁的上半用窗纱密封, 前壁下半是活动的木板门。适应蛤蚧的习性, 后壁贴墙, 前壁用深色布帘遮蔽, 秋末后壁用厚纸封闭, 以防寒风侵袭, 并放入一砖形成一缝隙。它们平时都躲在缝内。每个箱子一般放养4—6头, 两性混养, 产卵季节则分养。

投喂的饲料主要是蝗科 (*Locustidae*)、螽蜥科 (*Tettigoniidae*) 及家蚕蛾科 (*Bombycidae*) 等的成虫和幼虫、蛾及蝶类的幼虫, 有时投喂黄粉虫 (*Tenebrio molitor*) 的成虫及幼虫, 以及土鳖、蜚蠊 (*Periplaneta*) 等。每天投喂1—2次。适应室内饲养后, 蛤蚧白天也捕食。

定期在投喂食物前称其体重和测量体长 (吻端到泄殖孔间)。性成熟 (雄性在120cm左右, 雌性约在130cm) 后增长较缓, 隔较长时间测量一次。

### 结果与讨论

1. 孵出幼体的生长 据1978.4—1982.7追踪捕捉4条得到较完整的记录 (见表1)。

根据这四条幼体的生长情况, 数量虽嫌过少, 但亦可以初步得出:

(1) 孵化后幼体的生长情况个体间差异较大, 且同一个体在不同时期 (阶段) 其生长速度亦不同。这种情况和我们在室内养殖结果相若。

(2) 当年卵孵化的幼体与越冬卵孵化的幼体第1—6个月内的生长速度, 前者较慢于后者。可以认为这与前者的孵化期在9—10月间, 时属秋季, 气温渐降, 食料 (昆虫) 较少, 且旋即受进入冬眠的影响; 而越冬卵在5—7月间孵出幼体, 正值夏季昆虫滋生, 且气温渐升, 食慾旺盛及有较长的摄食

时间才进入冬眠的影响有关。

2. 半人工养殖蛤蚧的生长 除上述 4 条外, 从 1977.3—1984.5 月间, 除冬眠期外, 我们按月随机捕捉蛤蚧进行检查 (初孵出幼体、断尾及再生尾者不用), 同时并与自然产者 (从桥头药店取得材料) 作比较, 其结果统计见表 2。

3. 室内人工养殖蛤蚧的生长 从 1981 年起把蛤蚧编号室内养殖, 并已于 1982 年作了报道。现在把几年来的生长情况统计, 亦列于表 2 以作比较。

从表 2 可以得出蛤蚧在三种不同生活条件下, 其生长是正常的, 而且表现:

表 1 蛤蚧幼体的生长  
Table 1. Growth of the Young Tokays

越冬卵孵出的幼体 Young hatched out of overwintered eggs						
检查日期 Examination date	月 龄 Age (months)	体 长 Body-length (mm.)	体长增长率 Growth rate of b.-l. (%)	体 重 Body-weight (g.)	体重增长率 Growth rate of b.-w. (%)	
1979. 5.8	孵 出 (newly hatched)	53.0	—	3.5	—	
6.19	1	75.0	41.49	8.0	125.57	
7.11	2	81.0	52.83	14.0	300.00	
7.26	2.5	94.0	77.36	19.0	442.80	
8.9	3	97.0	83.02	26.0	642.86	
10♂ 9.22	4.5	120.0	126.42	44.0	1157.40	
11.1	6	125.0	135.85	45.0	1185.71	
1980 5.20	12.5	131.0	147.17	46.0	1214.29	
7.20	13.5	135.0	174.47	60.0	1614.29	
8.8	14	141.0	166.04	66.0	1785.29	
9.12	15	141.0	166.04	67.0	1814.28	
1980. 7.15	孵 出 (newly hatched)	56.0	—	5.0	—	
8.16	1	73.0	30.35	8.0	60.00	
4♀ 1981 7.10	12	110.0	96.42*	29.0	480.00	
10.5	15	131.0	133.93	46.0	820.00	
1982 7.24	24	139.0	148.21	68.0	1260.00	
当年卵孵出的幼体 Young hatched out of non-overwintered eggs						
1978 9.28	孵 出 (newly hatched)	57.0	—	3.5	—	
1979 4.26	7	63.0	10.53	3.0	-14.29	
5.22	8	64.0	12.28	5.2	48.57	
6.12	8.5	70.0	22.80	11.0	214.29	
2♀ 9.21	12	100.0	75.45	39.0	1014.29	
1980 5.14	20	113.0	98.25	33.0	842.86	
1981 8.10	34.5	138.0	142.10	70.0△	1900.00	
1982 7.24	46	145.0	154.44	62.0△	1671.42	
8.20	47	150.0	163.20	73.0△	1985.71	
1979 10.27	孵 出 (newly hatched)	61.0	—	5.0	—	
3♂ 1980 7.15	9	86.0	40.98	14.0	180.00	
10.24	12	103.0	77.04	26.0	420.00	
1981 6.8	18	120.0	76.76	32.0	540.00	
8.25	20	130.0	113.11	42.0	740.02	

注 \* 具再生尾。With regenerated tail.  
Note: △怀 2 大卵。With 2 large eggs.

表 2 不同生活条件下蛤蚧的生长  
Table 2 The Growth of Tokays Living in Different Conditions

	月份 Month	性别 Sex	头数 N	体 长 Body Length (mm)		体 重 Body Weight(g)	
				范 围 Range	平 均 A.D.	范 围 Range	平 均 A.D.
半人工养殖蛤蚧 SEMIFERAL TOKAYS	3	♂	6	71.0—138.0	111.17±25.64	6.0—43.0	27.83±15.01
		♀	9	62.0—151.0	109.33±39.37	5.0—51.0	26.67±20.13
	4	♂	6	129.0—149.0	137.83±7.47	32.0—63.0	50.17±11.34
		♀	10	130.0—150.0	141.0 ±7.25	31.0—75.0	56.40±19.92
	5	♂	19	94.0—150.0	134.60±16.23	15.0—92.0	51.26±18.14
		♀	50	76.0—155.0	142.28±11.24	9.0—100.0	70.18±15.24
	6	♂	9	110.0—151.0	134.44±14.38	29.0—70.0	50.44±15.58
		♀	16	125.0—156.0	142.37±9.05	21.0—84.0	60.06±16.20
	7	♂	12	87.0—147.0	117.41±23.18	12.0—90.0	37.25±24.98
		♀	15	95.0—154.0	139.20±13.99	14.5—88.0	73.07±23.82
	8	♂	42	85.0—156.0	131.52±18.57	16.0—90.0	48.29±16.68
		♀	39	80.0—152.0	131.28±17.11	11.0—75.0	48.15±16.20
	9	♂	11	66.0—150.0	130.36±24.80	6.0—69.0	48.45±19.22
		♀	19	115.0—150.0	135.68±9.88	34.0—70.0	53.10±9.56
	10	♂	26	110.0—160.0	134.50±10.71	39.0—84.0	50.03±12.77
		♀	61	108.0—160.0	133.87±12.49	26.0—75.0	50.62±12.56
自然产蛤蚧 FERAL TOKAYS	3	♂	7	105.0—140.0	121.00±13.39	12.9—49.7	39.84±15.68
		♀	20	100.0—147.0	127.60±15.40	16.1—44.9	35.33±15.02
	4	♂	22	96.0—148.0	130.36±12.91	12.7—49.6	38.32±11.85
		♀	18	102.0—152.0	136.00±8.08	16.3—64.5	46.85±16.40
	5	♂	22	102.0—148.0	128.05±12.90	17.8—49.9	36.91±10.28
		♀	8	107.0—151.0	131.00±12.98	16.6—55.7	37.67±10.18
	6	♂	20	112.0—150.0	135.10±8.91	26.0—63.0	47.55±9.29
		♀	40	120.0—146.0	136.52±5.79	31.0—57.0	45.12±6.44
	7	♂	59	109.0—151.0	133.33±9.51	16.0—90.0	45.70±12.64
		♀	52	109.0—152.0	131.19±9.77	20.0—66.0	42.26±10.00
	8	♂	67	114.0—150.0	132.38±8.63	28.0—64.0	42.46±8.10
		♀	71	110.0—145.0	132.63±8.16	30.0—66.0	38.80±7.13
	9	♂	39	120.0—151.0	136.19±9.24	29.0—66.0	47.60±10.13
		♀	44	115.0—151.0	134.07±9.04	31.0—60.0	44.07±7.41
	10	♂	9	130.0—152.0	140.77±7.14	39.1—67.0	51.25±9.06
		♀	13	130.0—147.0	138.69±4.55	37.6—56.0	49.23±5.40
人工养殖蛤蚧 CAPTIVE TOKAYS	3	♂	8	65.0—140.0	110.25±29.26	43.9—65.0	54.37±7.25
		♀	27	76.0—139.0	119.40±18.13	33.5—65.0	50.66±8.71
	4	♂	14	66.0—138.0	121.00±31.22	50.0—72.0	60.50±9.86
		♀	17	65.0—140.0	126.24±21.26	39.0—71.0	53.90±8.28
	5	♂	14	68.0—150.0	127.50±24.40	41.0—75.0	58.29±9.11
		♀	24	72.0—140.0	127.67±15.56	40.0—73.0	57.90±8.56
	6	♂	10	73.0—146.0	123.71±23.79	55.0—80.0	66.43±6.01
		♀	52	91.0—146.0	130.00±11.89	31.0—80.0	54.37±6.92
	7	♂	16	77.0—140.0	117.67±27.65	54.0—61.0	56.67±2.27
		♀	66	101.0—152.0	134.12±10.36	33.0—77.0	52.19±9.40
	8	♂	31	81.0—153.0	131.48±20.68	26.0—67.0	51.35±8.61
		♀	61	103.0—152.2	135.64±9.99	33.0—66.0	47.67±7.66
	9	♂	14	85.0—150.0	133.36±19.81	48.0—80.0	63.71±10.95
		♀	59	110.0—153.0	137.17±9.03	35.0—75.0	56.81±9.21
	10	♂	21	87.0—153.0	142.57±20.88	34.0—80.0	51.33±9.55
		♀	57	114.0—153.0	138.14±8.38	36.0—79.0	58.18±6.11



(1) 雄体体长一般较小于雌体，，但相差不大。两性的生长基本上是一致的，但不论性别其体长在个体间差异都较大。这种情况与室内人工饲养的结果相同。

(2) 成熟雌体的体重特别是繁殖期(5—7月)的变异较雄体为大。这显然是与雌体的怀卵与产卵有关。到8月，产卵的高峰期已过，故两性的体重又略趋一致，一直到冬眠后在3月出蛰时都如此。这也跟室内人工饲养情况相同。

(3) 发现每年首先出蛰的蛤蚧大都是个体较细的年青个体，而成年的或较大的个体则较少。

(4) 和自然产的蛤蚧相比较，其体长似比半人工养殖者较均匀和个体较大，各个月份都这样。可以认为这是由于标本来源不同之故。因自然产的标本都是从桥头药店取得的。在收购时细小的个体常认为是等外品而不予收购之故。在体重方面则一般较轻于半人工饲养者，则与饥饿有关。因收购后是不投喂食物的。在7月的半人工养殖的12头雄蛤蚧中，有5头体重在20克以下，故其体重显得特

别轻，且亦与标本数量不多有关。

(5) 在三种不同情况下生活的蛤蚧，其生长虽然都出现差异，但在体长的增长上三者基本相若。不过，在室内人工饲养者都较半人工饲养及自然产者为有规律。关于体重变化，特别是成熟雌体在6—8月间明显下降(与产卵有关)，而8—10月则明显地迅速上升。

至于它们的体长与体重的相关系数，经方差显著性检验： $F_{0.01}(1.8)=11.26$ ， $F_{0.05}(1.8)=5.32$ ，见表3：

由表3可知在半人工养殖和自然产的蛤蚧，不论性别其体重与体长相关关系差异均极显著，而室内人工养殖者差异不显著。作者认为与标本的连续性有关。因室内人工饲养资料是在相同个体连续获得的而不同于另外二者的缘故。

必须指出，体重受进食量、消化情况等的影响甚大，故体重的变化围范亦较大。目前由于条件的限制，未能作周期性定期的进行剖检，至于空壳体重、肥满度等项生长指标有待日后完成。

表 3 三种蛤蚧的体长-体重相关系数的显著性  
Table 3. Significance of correlation coefficients of body length and weight of 3 classes of tokays

	性 别 Sex	相 关 系 数 r	F
Semiferal tokays	♂	0.9872	133.20
	♀	0.8350	13.84
Feral tokays	♂	0.9811	154.24
	♀	0.9381	44.01
Captive tokays	♂	0.1463	0.13
	♀	0.5230	2.26

$F_{0.01}(1.8)=11.26$ ， $F_{0.05}(1.8)=5.32$

STUDIES ON THE GROWTH OF *Gekko gekko*

Liang Qishen Tang Dayou Liu Suli

(Department of Biology, Jinan University)

Abstract

Semiferal tokays, *Gekko gekko*, were observed in the Tokay Farm of Huaiji County, Guangdong from 1978 to 1982. Captive tokays were observed in the laboratory of Jinan University from 1980. Data concerning the feral tokays were obtained from the Purchasing

Centre of Qiaotou Drug Store.

A female which had been observed for 47 months was found to carry eggs twice, each time with 2 eggs. Its growth rate of body weight was 1985.71%, and that of body length 163.2%. Another female observed for 24

months carried 2 eggs once, and its growth rates of body weight and body length were 1260.0% and 148.2%, respectively. The other 2 males which were observed for 15 and 20 months respectively showed growth rates of weight 1814.28% and 740.0% and of length 166.04% and 113.11%. The growth of the newly hatched young varies from individual to individual, and from season to season. The young hatched from eggs which had passed the winter in the moth-

er's body grew faster than those hatched from eggs without passing the winter in the mother's body, probably because the former hatch from May to July, during which the weather is warm and abundant food is available while the latter hatch from September to November when the weather is cool and food is less. The growth of tokays, whether semiferal or captive, is normal, with the female slightly larger than the male.

## 下园山岛人工放养蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* 种群消长和相关因子的关系

顾辉清

金贻郎

耿建设

(杭州师范学院) (浙江中医学院) (定海县科委)

海岛因周围海水能阻止某些动物的迁入和迁出, 可以视为一个半封闭的生态系统, 是研究物质循环和能量传递的天然实验室。本实验利用一个无人居住的小岛——下园山岛, 于1980年6月开始引入蝮蛇、竹叶青和供蛇类作食用的几种蛙类, 在自然状态下, 观察研究蛇类种群的增长和食物, 食肉动物, 寄生虫等对种群增长的关系。根据1980年到1984年5年的研究, 初步结果报道如下:

### 岛屿自然概况

下园山岛是舟山群岛中的一个海岛, 面积0.3平方公里。位于舟山本岛东北部, 即北纬30.18度, 东经122.3度, 距舟山本岛约2000 m左右。整个岛屿呈脚掌形(图1), 最高点海拔为64.1 m, 东部山势陡削, 岩石裸露, 风大而干燥, 西部比较平缓, 表土厚而松软。气候为亚热带海洋性气候, 冬暖夏凉, 年平均温度26.3℃, 年降雨量在1260 mm左右。

自然植被以人工栽培黑松为主, 树龄一般在20年左右, 复盖率达70%以上, 西北角有小片阔叶林及竹林分布。岛上原有陆栖脊椎动物有:

黄毛鼠 *Rattus losea* Swinhoe

北草蜥 *Takydromus septentrionalis* (Guenther)

蓝尾石龙子 *Eumeces elegans* Boulenger

石龙子 *E. chinensis* (Gray)

宁波滑蜥 *Leiolopisma modestum* (Guenther)

蜥蜴 *Lygosoma indicum* (Gray)

蹼趾壁虎 *Gekko subpalmatus* Guenther

王锦蛇 *Elaphe carinata* (Guenther)

乌梢蛇 *Zaocys dhumnades* (Cantor)

泽蛙 *Rana limnocharis* Boie

等等。为了提供蝮蛇饮用水和蛙类繁殖场所, 在岛屿北面的山脚下, 开了一条150 m × 4 m的水渠和直径8 m水塘一个, 初步建立起一个植物→昆虫→蛙类→蛇等不依靠外界输入能量的独立体系。

### 材料与方法

材料: 蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Stejneger 由宁波医药公司孝闻药用动物收购站提供, 该站主要收集浙东宁波、镇海大陆所产蛇类。于1980年6月11日, 7月8日、8月3日分三批引入共600条, ♀♂性比为3:1, 蛇年龄组成以3龄为优势, 2龄以下, 4龄以上老龄蛇占少数。选择岛西部和西北部均匀自由分散放养。

竹叶青 *Trimeresurus stejnegeri* Schmidt 来源同上, 共17条, ♀♂性比1:1, 于1980年6月10日一次引入, 自由放养在岛西北角的小竹林里。

蛙类有泽蛙 *Rana limnocharis* Boie, 黑斑蛙 *R. nigromaculata* Hallowell, 金线蛙 *R. plancyi plancyi* Lataste, 中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* Cantor, 于1980年到1981年从舟山本岛采集, 大量放养在下园山岛上, 1981年6月后就停止引入, 依靠岛上自己繁殖, 维持种群个体数量。

数量测定方法, 采用路线数量统计法。

路线选择: 根据几年放养后观察, 蝮蛇主要分布限于岛的西部和西北部, 约0.1平方公里的范围

本研究中承浙江医科大学黄美华副教授的指导, 表示感谢。



内, 占岛屿总面积 1/3。岛屿的南部和东部由于表土薄, 风大干燥, 地面缺乏洞穴, 自放养以来还未发现有蝮蛇的活动。我们假设分布是均匀的, 在分布区中心, 选择了具有代表性类型的三条路线进行数量统计。路线全长 1000 m, 宽 1 m, 占分布区 1/100。其中一号路线 (图1) 在岛西北部, 针叶林和杂木灌丛交界处, 全长 400 m, 是泽蛙、蟾蜍、石龙子, 北草蜥数量多的地带。二号路线在岛西北部的山脚下, 长 350 m, 与一号路线平行, 其一侧是杂木灌丛, 灌丛中有古坟墓 6 座, 另一侧是荒地草丛, 隔 4—5 m 和路线平行有水渠一条, 是黑斑蛙、泽蛙、蟾蜍、石龙子、北草蜥数量多的地段。三号路线在岛西部, 长 250 m。林木复盖率比较低, 地面多蕨类和禾木科植物, 路线两侧有古墓 4 座, 是北草蜥, 石龙子活动频繁地段。

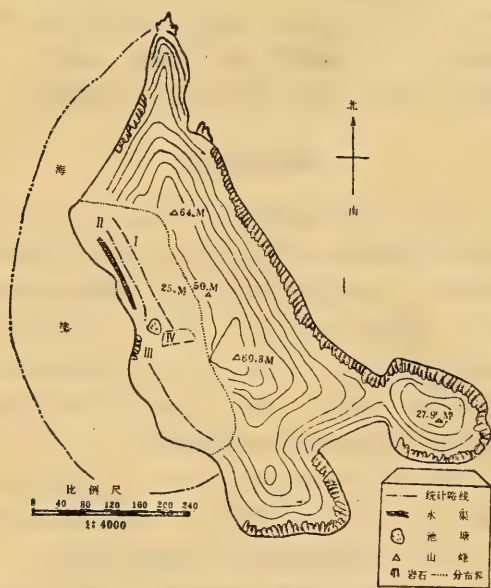


图 1 下园山岛示意图

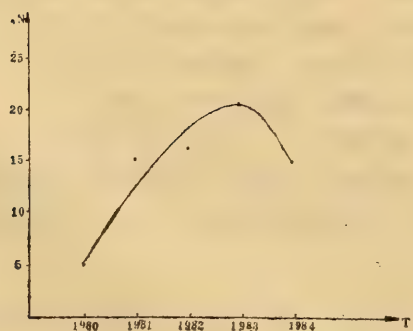


图 2 蝮蛇种群历年数量变化图

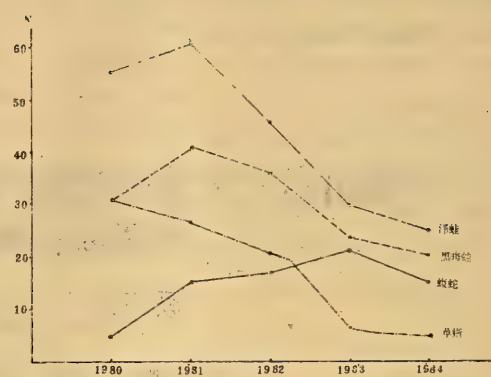


图 3 单位面积内两栖爬行动物历年数量变化图

又根据1980、1981两年5月份全天观察岛上放养蝮蛇情况, 每天活动高潮上午11时到下午1时。因此我们选择每年5月中旬, 按上述路线, 在10点半、11点半、下午1时, 每日3次, 每次2—3人, 对蝮蛇、蛙类、蜥蜴类和其它蛇类进行统计, 第二天重复。然后取算术平均值, 计算路线内单位面积量, 再乘分布区面积, 即求得该岛分布区内蝮蛇种群数量。

食性和解剖分析, 在每年5月, 作最后一次数量统计时, 捕捉一定量蝮蛇, 用常规法进行活体解剖分析, 镜检胃内容物, 寄生虫等。

结 果

蝮蛇引入岛上后当年就繁殖后代, 作者在1981年、1982年用圈养方法, 按月解剖幼蝮蛇, 研究生殖腺成熟规律, 结果, 幼蝮蛇性成熟为二周年龄, 新生仔蛇经过二周龄后于1982年开始繁殖。第二代于1984年进入繁殖龄。根据路线数量统计, 岛上蝮蛇种群历年变化情况结果: 1980—1983年种群上升, 到1984年开始明显下降 (表 1)。

表 1 蝮蛇种群数量消长统计表

	千米路线 中的数量 (条)	平均每平方 米数量 (条/m <sup>2</sup> )	岛上分布区 总数量 (条)
1980.8.15	5.7 (4—7)	0.0057	570
1981.5.16	15 (12—18)	0.0156	1560
1982.5.17	16.5 (14—18)	0.0160	1650
1983.5.12	21 (19—24)	0.0210	2146
1984.5.6	15.5 (13—17)	0.0155	1550

根据路线数量统计, 蛙类、蜥蜴类、蛇类历年数量变化情况见表 2。

表 2 蛇类、蜥蜴类、蛙类历年数量统计 (条/m<sup>2</sup>)

	蝮 蛇	竹 叶 青 (总量条)	王 锦 蛇 (总量条)	蜥 蜴 类	泽 蛙	黑 斑 蛙	蟾 蜍	金 线 蛙
1980.8.15	0.0057	17	19	0.031	0.055	0.031	0.007	在水渠中活动未作统计
1981.5.16	0.0156	1	2	0.028	0.061	0.042	0.009	
1982.5.17	0.0160	0	0	0.021	0.045	0.038	0.007	
1983.5.12	0.0210	0	1	0.007	0.029	0.023	0.006	
1984.5.6	0.0155	0	12	0.006	0.027	0.022	0.006	

历年进行活体解剖和镜检结果:

表 3 蝮蛇食性分析

时 间	数 量	性 别		食物种类 (个体数/出现频次)						空胃率%	寄生虫感染率%
		雌	雄	泽 蛙	黑斑蛙	蟾 蜍	草 蜥	石龙子			
1980.8	8	4	4	4/4	1/1		3/3			0	37.5
1981.5	11	6	5	5/5	2/2		4/3	1/1		9.09	36.36
1982.5	7	3	4	5/4	1/1		2/2			0	14.78
1983.5	9	5	4	3/3	1/1		2/2			22.2	77.78
1984.5	8	4	4	1/1	1/1		1/1		鞘翅目昆虫一只	50	87.5

## 讨 论

### 1. 岛屿人工放养蝮蛇种群生长型

下园山岛是一个无人居住的小岛,放养蝮蛇前,初步消除该岛上食蛇的蛇类——王锦蛇19条,放养后对岛进行封闭,排除人类干扰。当年竹叶青蛇在岛上就消失。引入的蝮蛇当年就在岛上繁殖了第一代,种群数量随着时间逐年增加。绘制种群生长型曲线图(图2),即1980年蝮蛇引入岛屿开始繁殖,种群数量随时间成比例增加,经过四年时间达到顶峰,即达到岛屿负荷饱和量,到1984年出现下降,座标图形曲线呈“S”型,为放养在下园山岛上蝮蛇种群生长曲线。

### 2. 影响蝮蛇种群消长的几个因素

根据岛上蛇类、蜥蜴类、蛙类路线数量统计和对蝮蛇作解剖食性分析结果,影响蝮蛇种群消长的主要因子如下:

食物因子:从食性分析结果看,岛上蝮蛇主要以泽蛙、黑斑蛙、草蜥为食。泽蛙和草蜥是岛上原有分布的种类。为解决蝮蛇饲料,在1980—1981年引入大量蛙类,有泽蛙、黑斑蛙、金线蛙、蟾蜍等。从历年路线数量统计资料中得出,草蜥数量从1980年自引入蝮蛇后,开始明显下降(图2),泽蛙、黑斑蛙在向岛上投放后有上升,但停止投放就开始下降,原因可能有二。其一当向小岛大量引入蛙类后,由于蛙类密度增加,使食物不足,可能引起数

量下降。但食性基本相同、不被蝮蛇捕食的蟾蜍历年数量统计所得结果,蟾蜍数量比较恒定。因此由蛙类本身因食物短缺而引起下降的可能较小。其二,蛙类数量下降是被蝮蛇捕食所致。从食性分析中可知,泽蛙、黑斑蛙是蝮蛇主要食物。当蝮蛇种群大量上升,食物需求数增加,被捕杀的蛙类增多时,引起蛙类数量下降。草蜥数量的下降也是出于相同原因。

从食性分析还可以看到,随着蝮蛇种群数量上升,空胃率增加。由1980年的“零”,上升到1984年的50%,胃中还出现蝮蛇被迫取食的食物——鞘翅目昆虫椿象。说明1984年蝮蛇中有半数因捕食较难而处于饥饿状态。可以这样推测:随着蝮蛇种群密度上升,被它捕杀的蛙类、蜥蜴类的数量增加,使蛙类、蜥蜴类数量下降,通过食物的反馈作用就出现1984年蝮蛇数量下降。

食肉动物:岛上食蛇的食肉动物,主要是王锦蛇。在放养蝮蛇前,几度搜山捕捉,先后捕获19条。1981年又捕到2条,1982年似乎已在岛上消失,1983年又出现一条,1984年高达12条,其中二条是亚成体。解剖分析时,其中7条胃内有蝮蛇和蝮蛇食糜残片。说明王锦蛇在岛上大量捕食着蝮蛇,影响蝮蛇种群发展。

寄生虫:经解剖镜检,岛上放养蝮蛇中常见寄生虫主要有:

棒线虫 *Rhabdias* sp; 日本环宫吸虫 *Encylocymetra japonica*; 花首线虫 *Kalicephalus* sp; 盲囊



线虫 *Amplificaeum* sp; 裸头绦虫科 *Anoplocephalidae* (未鉴定到种)。

1981年解剖9条蝮蛇, 其中4条患有寄生虫, 感染率为44%, 1984年解剖蝮蛇8条, 其中7条患有寄生虫, 感染率达87.5%。1980年曾在枕头山岛用圈养法饲养蝮蛇200条, 因密度过大, 最后全都死于寄生虫病。同样原因, 在下园山岛, 随着蝮蛇密度增加, 个体间接触频繁, 传染机会增多, 加上捕食困难, 营养不良, 感染后抗病力弱, 容易引起死亡。因此寄生虫病也是引起种群下降因子之一。

总之, 密度过大, 超过了小岛的负荷量, 引起食物不足, 个体间接触增加, 使疾病蔓延, 又受食肉动物捕杀, 这些就是影响放养蝮蛇种群消长的主要因子。

### 3. 岛屿放养蝮蛇的可能性估计

舟山群岛原属浙东大陆的一部分, 约在100万年前, 由于地壳运动脱离大陆而形成岛屿。根据几

年考察, 岛上均无蝮科蛇类。我们在下园山岛引入蝮科蛇类二种作试验, 其中一种当年就在岛上消失, 原因可能是竹叶青属树栖性蛇类, 岛上海风大, 台风频繁影响它的生活。另一种是蝮蛇, 从1980年到1983年数量一直上升, 而到1984年开始下降, 这种数量是趋向消失? 抑或是在一定饱和点上作波浪运动, 作者认为后者可能性大。因为当蝮蛇引入岛上, 当年就繁殖了第一代, 1982年在岛上出生的第一代也开始繁殖, 1984年第二代又开始繁殖。由于密度超过小岛负荷量, 因此受食物、寄生虫、食肉动物抑制而趋向1984年种群数量下降, 而当种群数量下降到一定量时, 食物又逐步增加, 其他因子压力缓和, 种群数量有可能回升。因此蝮蛇在岛上放养, 在没有人类干扰下、淡水、食物等环境因子满足情况下, 能够生存, 繁衍, 在岛上放养蝮蛇是可能的, 但种群数量将受食物、食肉动物等环境因子的调节, 而作波浪式运动。

## FACTORS AFFECTING THE POPULATION OF *Aghistrodon biomholfii brevicaudus* BRED ON XIAYUANSAN ISLET

Gu Huiqing

(Hangzhou Teachers College)

Jin Yilang

(Zhejiang College of Traditional Chinese Medicine)

Geng Jianshe

(Dinghai County Committee of Science and Technology)

### Abstract

Situated at 122.3° E and 30.18° N, Xia-yuanshan, a depopulated islet with an area of 0.3 km<sup>2</sup>, is one of the smallest islands of the Zhoushan Islands. 600 *A. b. brevicaudus*, or pit vipers, together with 17 *Trimeresurus stejnegeri* snakes, were imported from the mainland of Zhejiang in 1980. Large numbers of forgs were also brought to the Islet from the main island of Zhoushan for the purpose of their food.

After 5 years of observations by strip census, the snakes, *T. stejnegeri*, were found to die out in 1984 while the population of pit vipers was rising year by year until 1984, when the amount began to drop down. The population growth appeared as a sigmoid curve. It is considered that the main factors affecting the amount of this population are food, predators and parasites.



## 蛇类血液的研究

### I. 血液的组成成分和形态学的观察

#### 图版XXVIII

曲韵芳 黄美华 曹毓敏 朱丰雪 董福明

(浙江医科大学生物学教研室)

有关蛇类血液学方面,国内曾见吴瑞敏(1983)对眼镜蛇血细胞的研究。国外有一些研究资料(Gulliver, 1942; Duguy, 1970; Saint Girons, 1970),但对血细胞的分类、形态特征等方面不很一致。蛇类是外源热动物,其血细胞的产生与其代谢功能的旺盛或减弱有密切关系(黄美华等, 1983)。据Frair(1977)和Fern(1984)报道,龟类的血细胞计数和血红蛋白水平受动物的年龄、性别、季节、健康状况、食性、习性等因素的影响。为了探索蛇类血液的情况。本文以蝮蛇(*Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Stejneger)为材料,对其血液进行了血细胞形态观察及血液成分的检验。

#### 材料与方法

蝮蛇(*Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Stejneger)采自浙江余杭,饲养于本校蛇园,每月中和月底两次分别取成体蝮蛇2—10条解剖,两年共采血93条(雌54、雄39)。

血细胞计数——试管稀释法。血红蛋白测定——稀释比色法(目测)。pH值的测定——上海试剂三厂精密试纸,凝血时间测定——玻片法和试管法。血涂片——Pappenheim氏染色法略有改良。电镜片——一般常规电镜制片法。Hitachi H-600 4型电镜下观察和摄影。

#### 结 果

##### 细胞形态

1. 红细胞 光镜下:椭圆形,长径平均 $17.38\mu$ ,短径平均 $10\mu$ ,胞浆含血红蛋白,胞核一个,根据成熟程度不同细胞核由椭圆形发展到不规则,偶可发现无丝分裂,在细胞与核的中部缢缩成

哑铃状(图版XXVIII,图1)。又见含有两个不连接的圆形核的双核细胞(图版XXVIII,图2),但没有看到有丝分裂的痕迹。电镜下:仅胞浆显示致密的染色反应,核膜内周边分布异染色质(图版XXVIII,图3),扫描电镜下:红细胞为椭圆形,表面光滑(图版XXVIII,图10)。

2. 白细胞 多为球形,有核,数量比红细胞少,根据有无特殊染色颗粒分为有粒和无粒白细胞两类,在有粒白细胞中,再根据其所含有的染色反应不同及大小不等的各种颗粒,又可分为嗜中性、嗜酸性、嗜硷性的颗粒白细胞。

光镜下观察:嗜中性颗粒白细胞:直径 $7.6—10\mu$ (平均 $8.6\mu$ ),颗粒较细,分布均匀,可见分叶的细胞核(图版XXVIII,图4)。

嗜酸性颗粒白细胞:直径 $13.3—16.6\mu$ (平均 $13.67\mu$ ),核偏于细胞的一侧,细胞质内充满红色粗大的嗜酸性颗粒。也有少数细胞内红色颗粒稀少,仅集中在细胞的中央(图版XXVIII,图5)。

嗜硷性颗粒白细胞:直径 $6.6—7.6\mu$ (平均 $7.17\mu$ ),颗粒稀疏,且粗细不等,分布也不均匀,核染色较浅,常被颗粒遮盖。

小淋巴细胞:直径 $3.67—5\mu$ (平均 $4.23\mu$ ),细胞质少,核大圆形,染色深(图版XXVIII,图7)。

单核细胞:直径 $9—10\mu$ (平均 $9.5\mu$ ),核呈肾形或马蹄形,偏于细胞一边,质多呈天青色(图版XXVIII,图7)。

电镜下观察:白细胞的核由两层单位膜所包

我校黄秀云、任兰珍协助血液检验;张绍鑫制片片;沈祥骥制透射电镜片;徐柏林制扫描电镜片,谨此致谢。

绕，核膜内周边分布有异染色质，胞浆内可见所含有的颗粒（溶酶体）以及粗面内质网、线粒体、高尔基复合体等细胞器（图版XXVIII，图8、9）。

扫描电镜下观察：白细胞，其表面凹凸不平，可观察到微绒毛（图版XXVIII，图11）。

3. 血小板 纺锤形，有核，细胞质极少，

长径6.83μ，短径3.53μ，常见数个集集成堆分布在血中（图版XXVIII，图2）。

检验分析

根据93条蛇血样常规检查，雌、雄体的红细胞数、白细胞数、血红蛋白量、血液pH值及凝血时间见表1。

表1 蝮蛇血样的检验

检验项目	雌 性			雄 性		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
红细胞数/mm <sup>3</sup>	450,000	1,380,000	832,772	400,000	1,800,000	864,548
白细胞数/mm <sup>3</sup>	2050	12,000	6,308	2,200	12,400	6,371
血红蛋白(克)	3.5	11	6.5	3.5	11.2	6.8
pH 值	6.7	8.0	7.3	6.8	8.1	7.3
凝血时间(分)(试管法)	5	20	9.8	4	38	11.7

各类白细胞比例（见表2）。

结 语

表2 白细胞分类比例

类 型	最小—最大	平均值
有粒白 细胞	嗜中性颗粒白细胞	22—75% 43%
	嗜酸性颗粒白细胞	1—42% 14%
	嗜硷性颗粒白细胞	0—5 % 1%
无粒白 细胞	小淋巴细胞	15—91% 49%
	单核细胞	0—3% 1%

1. 蝮蛇的血液中有：具核的红细胞、五种白细胞（嗜中性、嗜酸性、嗜硷性、小淋巴、单核）和血小板。

2. 在红细胞中观察到极少的无丝分裂现象。未见有丝分裂的痕迹。

3. 蛇血样常规检验显示红细胞、白细胞、血红蛋白的量、pH值和凝血时间，它们在成体雌雄之间无明显差别。

STUDIES ON THE SNAKE BLOOD  
I. OBSERVATIONS ON THE CONSTITUENTS AND  
MORPHOLOGY OF THE BLOOD

(Plate XXVIII)

Qu Yunfang Huang Meihua Cao Yumin

Zhu Fengxue Dong Fuming

(Department of Biology, Zhejiang Medical University)

Abstract

Blood samples were taken from the posterior vena cava of 54 female and 39 male *Agkistrodon blonhoffii brevicaudus* snakes which were collected from Yuhang County, Zhejiang to prepare the smears and slides used in observations under light microscope, electron microscope, and scanning.

The results show that erythrocytes are oval and have oval nuclei, which develop into irregular ones. Amitosis was observed in the erythrocytes. The leucocytes contain neuclei

and organelles. There are 2 types of leucocytes, the granular and non-granular. Granular leucocytes include neutrophils, eosinophils and basophils while non-granular consist of small lymphocytes and monocytes. The platelets are spindle-shaped and have large nuclei and little cytoplasm. Several platelets usually gather in piles among the blood cells. The red and white blood counts, the amount of hemoglobin, the time for blood coagulation, and pH do not vary with the sex of pit vipers.



## 蛇伤后休克、急性呼吸衰竭和急性肾衰竭

蒋 建 栋

(江苏常州市东风医院)

毒蛇咬伤后的休克,急性呼吸衰竭或急性肾衰竭,有很高的发生率和死亡率。本文收集1969—1979年10年中9种蛇伤,共1998病例,报告以下几点:

(1) 引起死亡的主要蛇种;(2) 死亡原因;(3) 蛇伤后休克、急性呼吸衰竭或急性肾衰竭的发生率和死亡率;(4) 常见并发症;(5) 影响预后因素。目的是为提高治愈率给以启示。

### 临 床 资 料

#### 1. 诊断标准

有蛇毒休克(SVS)、急性呼吸衰竭(ARI)或急性肾衰竭(ARF)160例。SVS的病人其SBp在90 mmHg以下,有周围组织灌注不足等现象,如四肢冰冷、皮肤湿润、尿少等;ARI表现呼吸困难,须人工辅助呼吸(气管内插管或气管切开);ARF表现是无尿或尿少、浮肿,须透析疗法治疗。

#### 2. 发生率

SVS:在7种蛇伤1922例中,入院时发生SVS有121例(6.2%)。尖吻蝮咬伤122例中有72例(59%)发生休克,发生率最高。但在白眉蝮(蝮蛇)咬伤122例中仅有8例(0.75%)发生休克,发生率最低。其它蛇种发生休克的百分率是圆斑蝮(蝮蛇)35例咬伤中有6例(17.0%);烙铁头15例咬伤中有2例(13.3%);眼镜蛇325例咬伤中有28例(6.2%);金环蛇34例咬伤中有3例(8.8%);竹叶青122例咬伤中有2例(1.6%)。

ARI:在3种蛇伤1667例中,入院后须要辅助呼吸的有23例(1.25%)。发生ARI的百分率是银环蛇73例咬伤中有8例(10.9%),比例最高,占总数的34.8%(8/23);蝮蛇1271例咬伤中仅有14例(1.1%);眼镜蛇323例咬伤中有1例(0.3%)。

ARF:在4种蛇伤1431例中,入院需透析疗法

的16例(1.1%)。发生ARF的百分率是尖吻蝮122例咬伤中有2例(1.6%);蝮蛇1271例咬伤中有12例(0.9%);圆斑蝮35例咬伤中有1例(2.7%);海蛇3例咬伤中即有1例(33.3%)。

#### 3. 死亡率

全部死亡率为2.0%(41/1998)。发生SVS、ARI或ARF的死亡率分别为39.0%(16/41),26.8%(11/41)和34.1%(14/41)。

SVS:白眉蝮咬伤8例休克中有3例死亡,死亡率为37.5%;尖吻蝮咬伤72例休克中6例死亡,死亡率为8.3%;眼镜蛇咬伤28例休克中有4例死亡,死亡率为14.3%;圆斑蝮咬伤6例休克中有1例死亡,死亡率为16.6%;竹叶青咬伤2例休克中有1例死亡,死亡率为50.0%;烙铁头咬伤2例休克中无死亡。

ARI:银环蛇咬伤8例ARI中有5例死亡,死亡率为64.5%;蝮蛇咬伤14例ARI中有5例死亡,死亡率为28.5%;眼镜蛇咬伤1例ARI死亡。

ARF:尖吻蝮咬伤2例ARF全部死亡;蝮蛇咬伤12例ARF中有10例死亡,死亡率为83.2%;圆斑蝮及海蛇咬伤各发生1例ARF,均死亡。

各种毒蛇咬伤后因发生SVS,ARI或ARF三大危症问题,其总死亡率详见表1。

#### 4. 并发症

SVS:105例SVS存活病例中,56例(53.3%)有并发症。主要是心功能衰竭33例,肾衰竭2例,肺功能衰竭6例,弥漫性血管内凝血(DIC)10例。

ARI:采用人工辅助呼吸12例存活病例中,均有并发症发生。心律失常7例,肺部感染5例,脑水肿(CNS损害)3例,手术意外2例,肺不张1例。

ARF:采用透析疗法2例存活病例中,均有并发症发生。2例均为肺水肿,兼有腹腔感染1例。

#### 5. 影响预后因素



表 1 蛇伤后 SVS,ARI 及 ARF 的死亡率

毒蛇 种类	咬伤 例数	危症及其死亡数			总死亡率
		SVS	ARI	ARF	
白眉蝮蛇	1271	3/8	5/14	10/12	52.9%
尖吻蝮	122	6/72		2/2	10.8%
眼镜蛇	323	4/28	1/1		17.2%
圆斑蝥	35	1/6		1/1	28.5%
银环蛇	73		5/8		62.5%
金环蛇	34	1/3			33.3%
竹叶青	122	1/2			50.0%
海蛇	3			1/1	100%
烙铁头	15	0/2			0%
总计	1998	16/121	11/23	14/16	25.6%

出现蛇毒休克的121例中，16例(13.2%)死亡。其中11例(72%)发生在蛇伤后24小时内。在早期致死的病例中，蝮蛇咬伤除局部高度肿胀，皮下尚有广泛紫斑。尖吻蝮、竹叶青、蝥蛇咬伤可见全身出血和持续休克状态。3例蝮蛇咬伤有中枢神经损害。出现呼吸衰竭的23例中，11例(47.8%)死亡。在早期致死病例中，出现呼吸麻痹时间可因蛇种、蛇伤病情而不同。如银环蛇咬伤出现较早，可在伤后4小时内出现；蝮蛇咬伤出现较迟，一般在伤后2—6天出现。一般规律是中毒愈重，呼吸衰竭发生愈早，呼吸停止时间也长，自主呼吸功能恢复也慢(表2)。

表 2 不同蛇伤后 ARI 规律的比较

毒蛇	呼吸麻痹发生 时 间	呼吸停止 (平均天数)	人工呼吸自 主呼吸恢复
蝮蛇	2—6天	2.8 天	5 天左右
银环蛇	4—17小时	8.3 小时	1—2周

出现肾衰竭的16例中，14例(87.9%)死亡。在早期致死病例中，肾衰竭主要表现尿少。常在蛇伤后7—14天内死亡。其致死率甚高。晚期死亡的22例中，常因一个脏器的严重损害而影响到心、肺、肾、脑等其它脏器的功能情况，死于多系统器官功能衰竭。

讨 论 与 小 结

毒蛇咬伤可引起三大严重后果。一是由于蛇毒对人体血液、循环系统毒性作用引起蛇毒休克；二是由于蛇毒神经毒素具有外周箭毒样作用，能阻断神经—肌肉接头(终板)传递，导致急性呼吸衰竭；三是由于蛇毒对肾脏的毒性损害，引起急性肾小管坏死，发生肾衰竭。

本文报告1969~1979年10年中收集9种蛇伤共1998例中，发生SVS, ARI 或 ARF 总共160例(8%)，其中死亡41例(25.6%)。死亡率分别为SVS39.0%，ARI 26.8%，ARF34.1%。

对蛇毒休克合并DIC早期诊断存在困难，因缺乏实验方法如PTT、PT、TT的测定。

对抢救急性呼吸衰竭要熟练操作技术，正确合理辅助呼吸可提高成功率。

对急性肾衰竭严重程度往往认识不足，因而延误了诊断，同时对透析治疗往往是太少、太迟的做法。

对具有一个脏器以上损害，影响多系统器官功能衰竭的诊断，有较高的死亡率这一问题，临床必须提高认识。

SHOCK, ACUTE RESPIRATORY AND ACUTE RENAL  
FAILURES CAUSED BY SNAKE-BITE

Jiang Jiandong  
(Dongfeng Hospital, Changzhou, Jiangsu)

Abstract

This article reports 1,998 cases caused by 9 species of snakes during the years 1969-79. Occurrence and death rate of shock, acute respiratory and acute renal failures caused by snake-bite are considerably high. 160 of the 1,998 cases had these symptoms and 41 cases died. Among the 41 cases that caused death 16 (39.0%) caused by shock, 11 (26.8%) by

acute respiratory illness, and 14 (34.1%) by acute renal failure. The paper gives the main points as follows: 1) the main species of snakes whose bite will cause death, 2) the cause of death, 3) the occurrence and death rate of shock, acute respiratory and acute renal failures caused by snake-bite, 4) common complications, and 5) factors influencing prognosis.



1. II期卵巢 卵母透明, 已分叶, 肉眼不能分辨卵 (135号)。

2. III期卵巢 卵母明显, 卵巢淡黄, 半透明, 肉眼可分辨卵粒 (238号)。

3. IV期卵巢 卵粒增大并出现色素, 卵巢呈浅灰色 (176号)。

4. IV期卵巢 卵粒进一步增大, IV期卵动物极色素加深, 为大型色素卵 (156号)。

5. V期卵巢 卵巢充满卵腔, V期成熟卵浮现于卵巢表面, 卵粒大, 动、植物极分明, 脂肪体极小 (220号)。

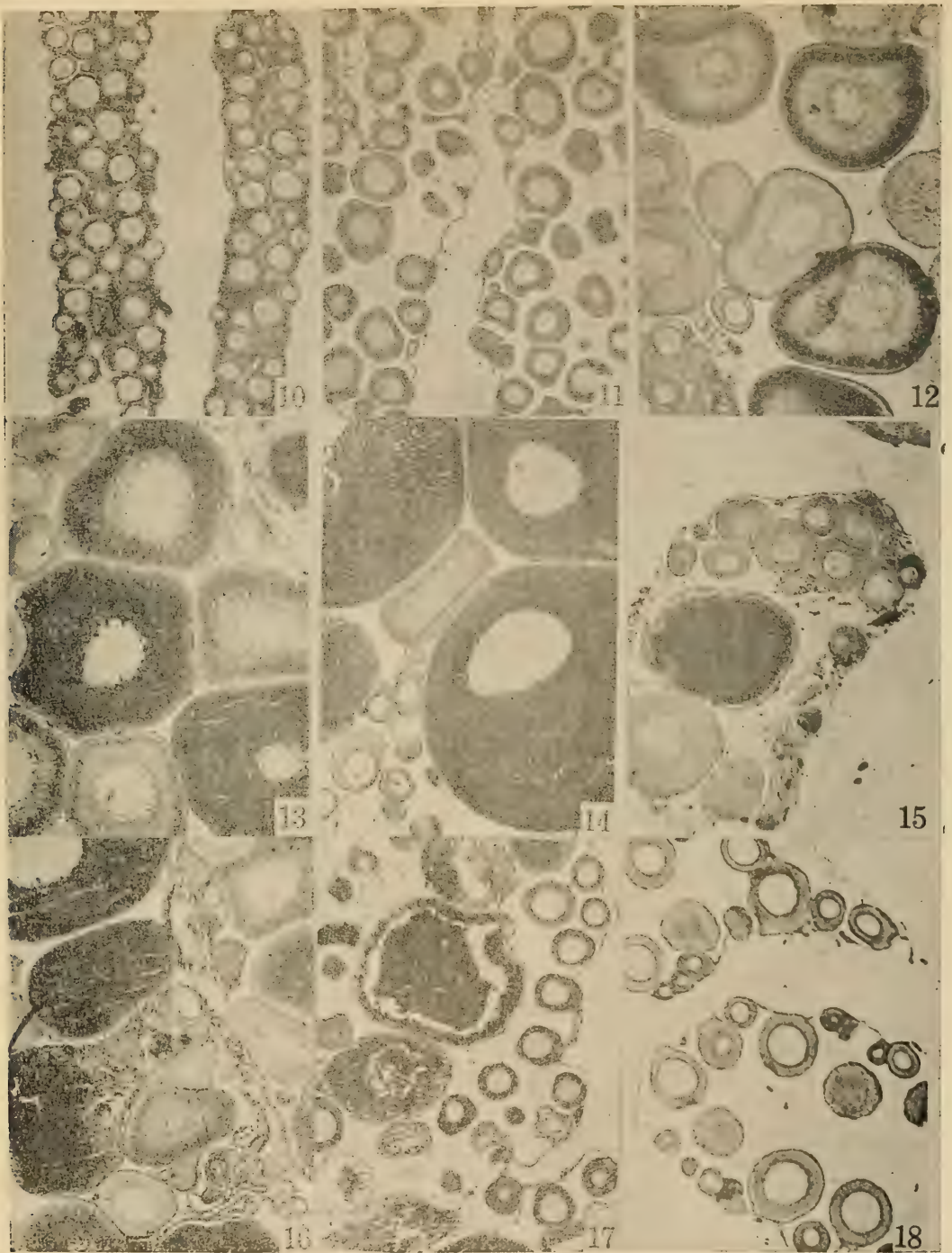
6. V期卵巢 成熟卵分明, 示卵巢分叶。脂肪体极小 (221号)。

7. VI期卵巢 排卵后卵巢, 表面有模糊白膜, 为空滤泡, 各小叶有明显的组织学差异 (156号)。

8. 退化卵巢 卵巢内尚有未排出的残余成熟卵, 正处于退化。(此为室内产卵4次, 越冬, 进入II—IV期) (009号)。

9. 退化卵巢 成熟卵基本产完, 卵巢退化接近完成, 脂肪体发达, 卵巢淡黄色, 半透明, 无色素斑 (134号)。





10. II期卵巢切片 体长35mm以下幼蛙卵巢,已分叶,卵巢中主要为II期卵,卵径170—240 $\mu$ 。(132号)

11. III期卵巢切片 卵巢中充满III期卵,卵黄开始沉积,边缘有几层液泡。卵径290—425 (137号)。

12. IV期卵巢切片 可见小型色素卵,已充满卵黄。此为卵巢恢复叶,左下角为排卵后萎缩的空滤泡(176号)。

13. IV期卵巢切片 可见大型色素卵,卵黄充满,体积增大,卵核仍在中央。此为卵巢生长叶(150号)。卵径595—760。

14. V期卵巢切片 成熟叶,具V期卵,卵细胞核已偏移动物极,核仁集中(178号)卵径850—1100 $\mu$ 。

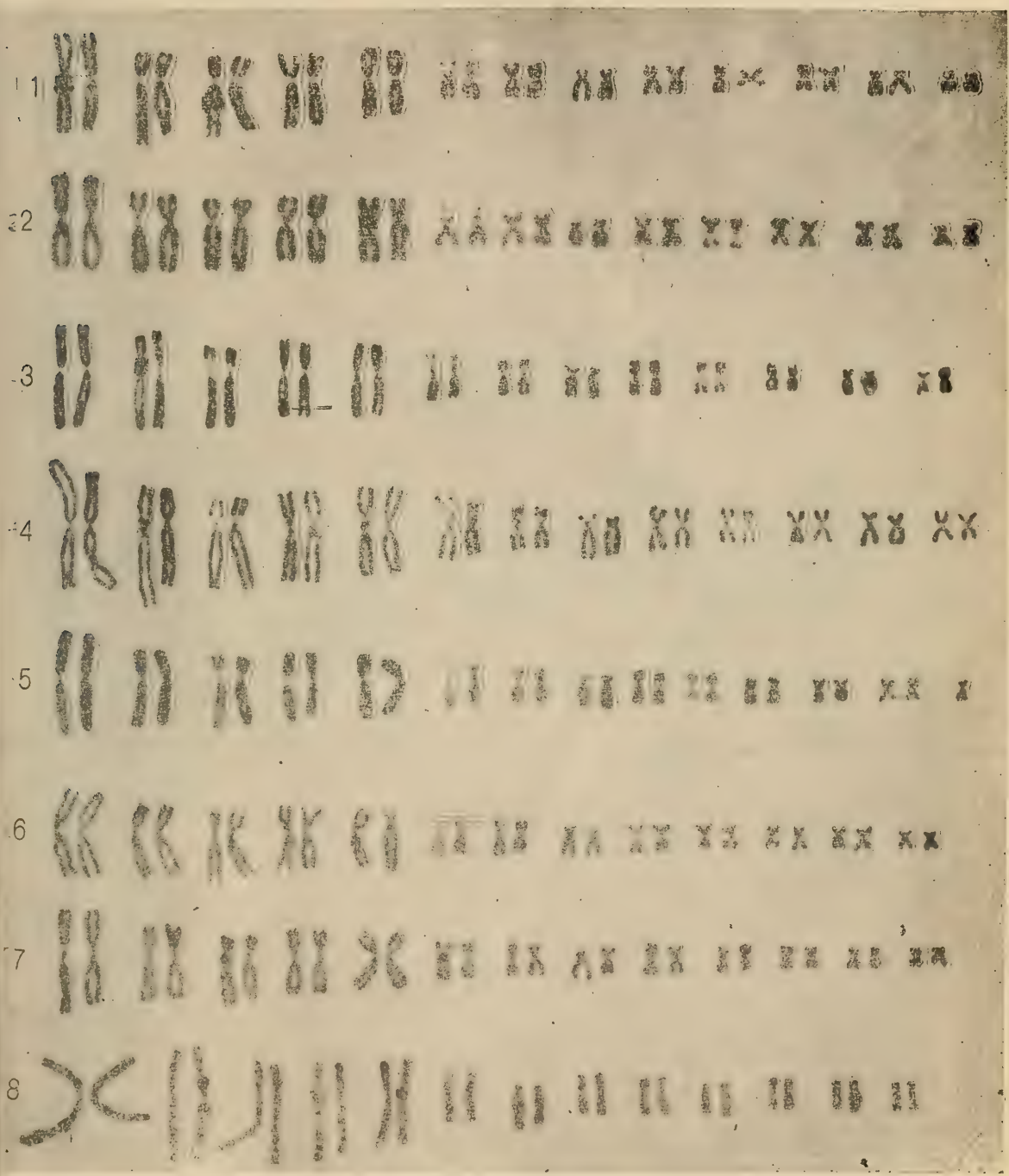
15. VI期卵巢切片 排卵叶,小叶边缘布满排卵后的空滤泡,中间有未排出的V期残余卵(174号)。

16. 卵巢中间叶切片 中央有排卵后的空滤泡,还有IV期色素卵(左上角)(151号)。

17. 退化卵巢切片 未产出的卵在退化、吸收,卵巢有许多大小不同的黑色素斑块(136号)。

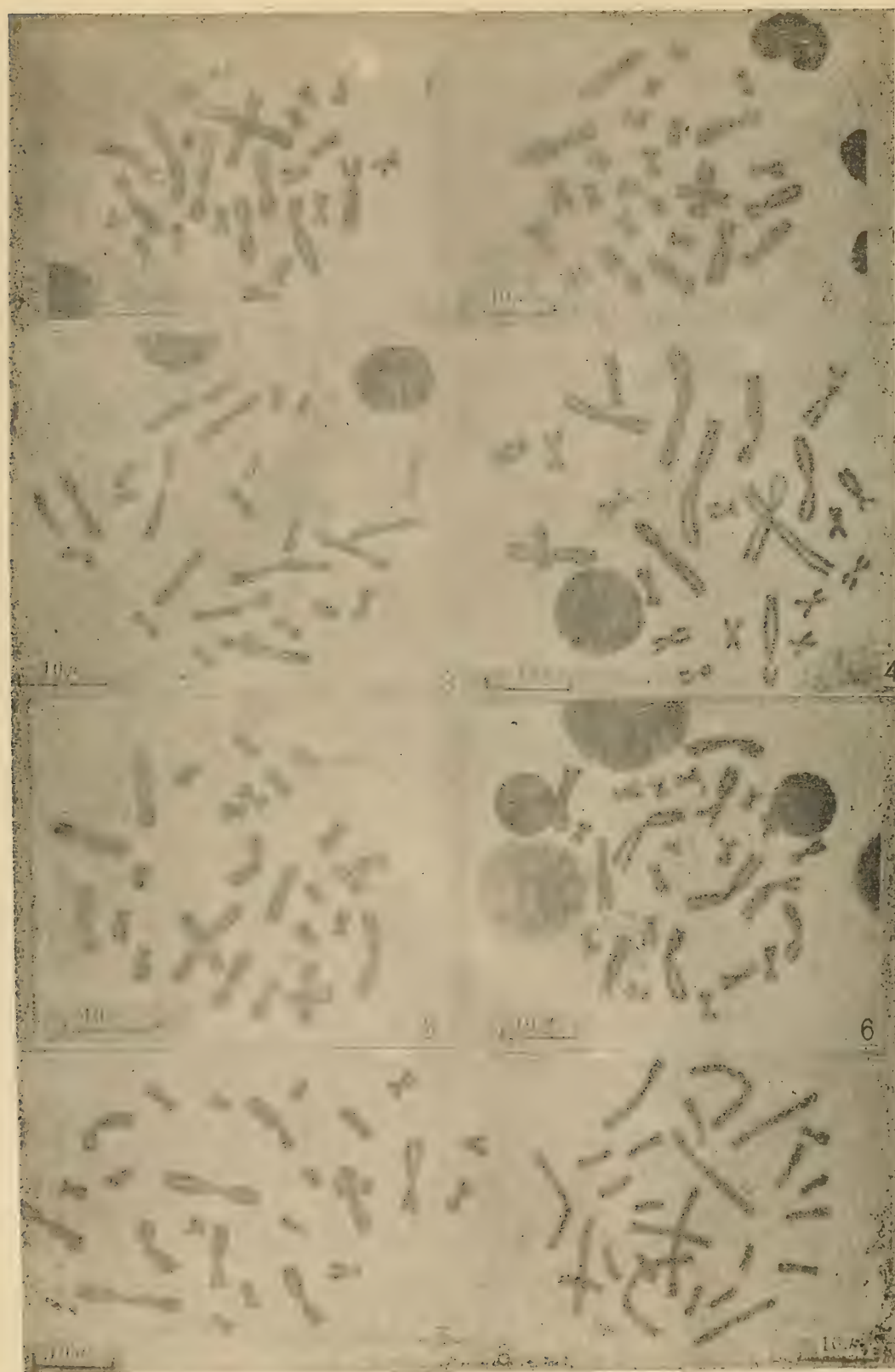
18. 退化卵巢切片 成熟卵基本产完,卵巢透明微黄,III期卵正在形成(139号)。





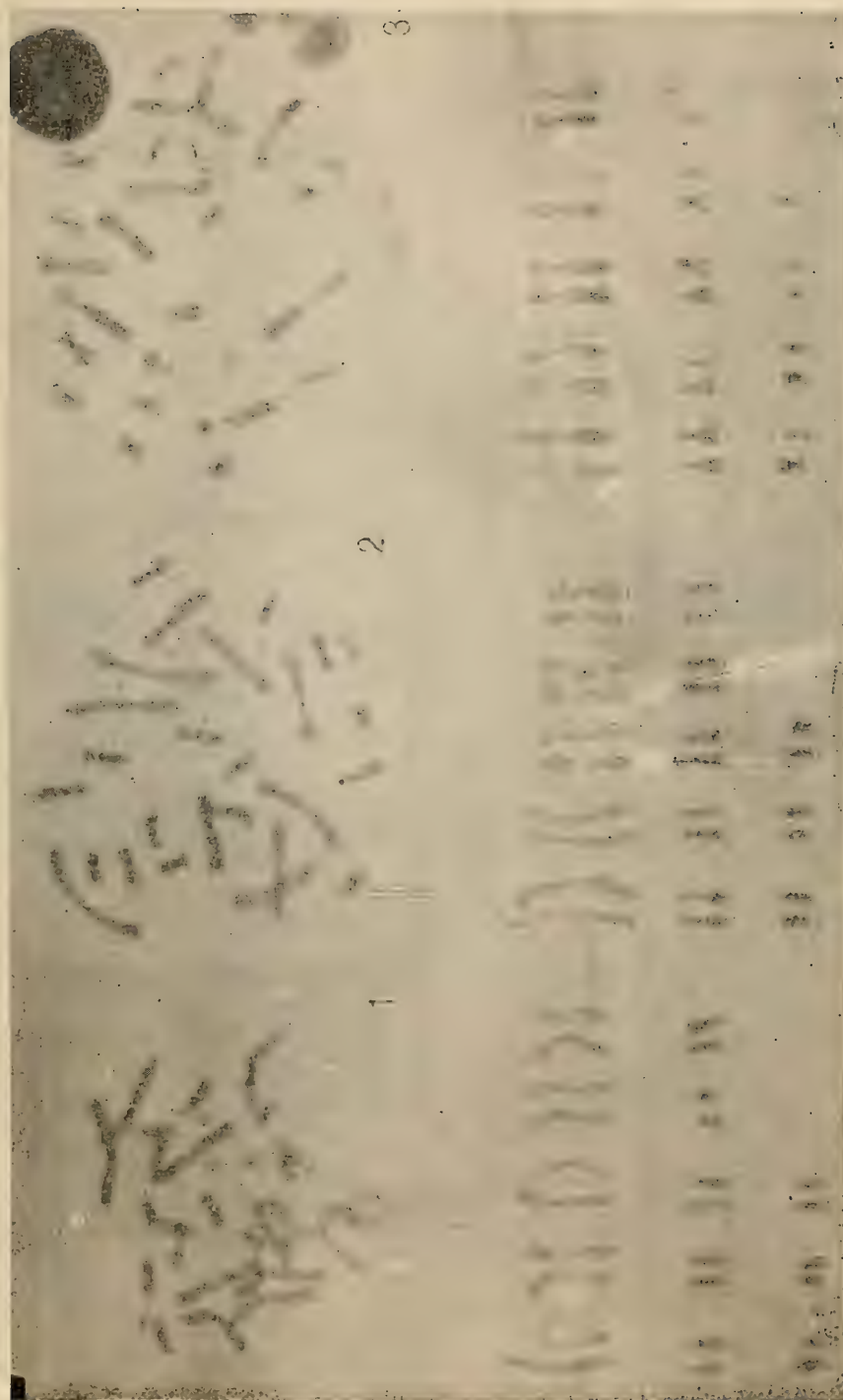
六种湍蛙的染色体组型

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 理县湍蛙 <i>Amolops lifanensis</i> ♂ | 5. 凉山湍蛙 <i>A. liangshanensis</i> ♀  |
| 2. 棘皮湍蛙 <i>A. granulatus</i> ♂      | 6. 四川湍蛙 <i>A. mantzorum</i> ♂       |
| 3. 棕点湍蛙 <i>A. loloensis</i> ♀       | 7. 四川湍蛙 <i>A. mantzorum</i> ♀       |
| 4. 凉山湍蛙 <i>A. liangshanensis</i> ♂  | 8. 绿点湍蛙 <i>A. viridimaculatus</i> ♀ |



六种湍蛙的细胞分裂中期相

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 理县湍蛙 <i>A. lifanensis</i> ♂     | 5. 凉山湍蛙 <i>A. liangshanensis</i> ♀  |
| 2. 棘皮湍蛙 <i>A. granulatus</i> ♂     | 6. 四川湍蛙 <i>A. mantzorum</i> ♂       |
| 3. 棕点湍蛙 <i>A. loloensis</i> ♀      | 7. 四川湍蛙 <i>A. mantzorum</i> ♀       |
| 4. 凉山湍蛙 <i>A. liangshanensis</i> ♂ | 8. 绿点湍蛙 <i>A. viridimaculatus</i> ♀ |



染色体组 C 带

1. 理县湍蛙 *Amolops lifanensis* ♂
2. 棕点湍蛙 *A. loloensis* ♀
3. 凉山湍蛙 *A. liangshanensis* ♀



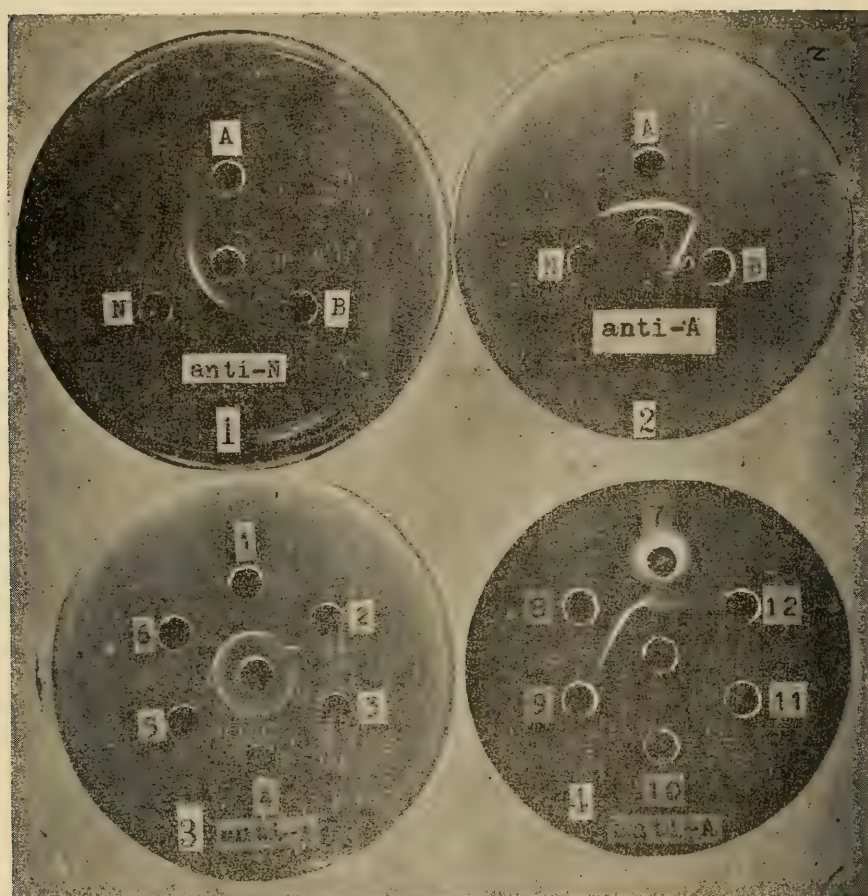


Fig.1 Immunodiffusion of the antibody of neutral PLA against three PLA

Fig.2 Immunodiffusion of the antibody of acidic PLA against three PLA

Fig.3 Immunodiffusion of the antibody of acidic PLA against the venoms of five species of *Agkistrodon* snakes

Fig.4 Immunodiffusion of the antibody of acidic PLA against the venoms of snakes of other genera and families

Symbols and numerals in the above figures are;

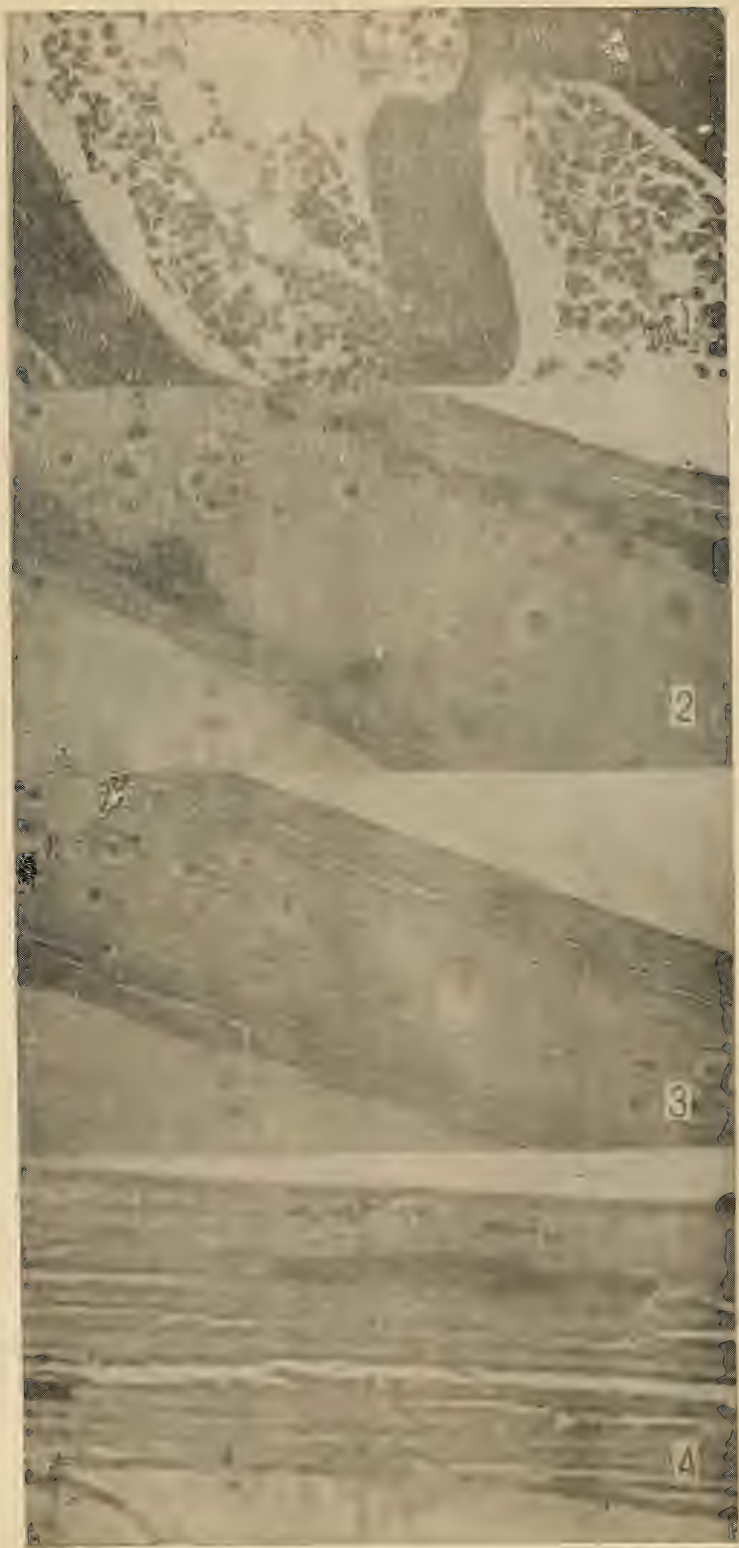
Anti-,antibody of; A,acidic PLA; B,basic PLA; N,neutral PLA.

Snake venoms;

- 1, *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus*; 2, *A. intermedius*; 3, *A. b. ussuriensis* 4, *A. saxatilis*; 5, *A. shedaoensis*; 6, *A. strauchii*; 7, *Deinagkistrodon acutus* 8, *Trimeresurus mucrosquamatus*; 9, *Vipera russellii siamensis*; 10, *Naja naja atra*; 11, *Bungarus multicinctus*; 12, *Bungarus fasciatus*.



1. DTPA对尖吻蝮蛇毒局部出血活性的影响
  2. DTPA对烙铁头蛇毒局部出血活性的影响
  3. DTPA对竹叶青蛇毒局部出血活性的影响
1. The influence of DTPA on the local hemorrhage induced by *Agkistrodon acutus* venom
  2. The influence of DTPA on the local hemorrhage induced by *Trimeresurus mucrosquamatus* venom
  3. The influence of DTPA on the local hemorrhage induced by *Trimeresurus stejnegeri* venom

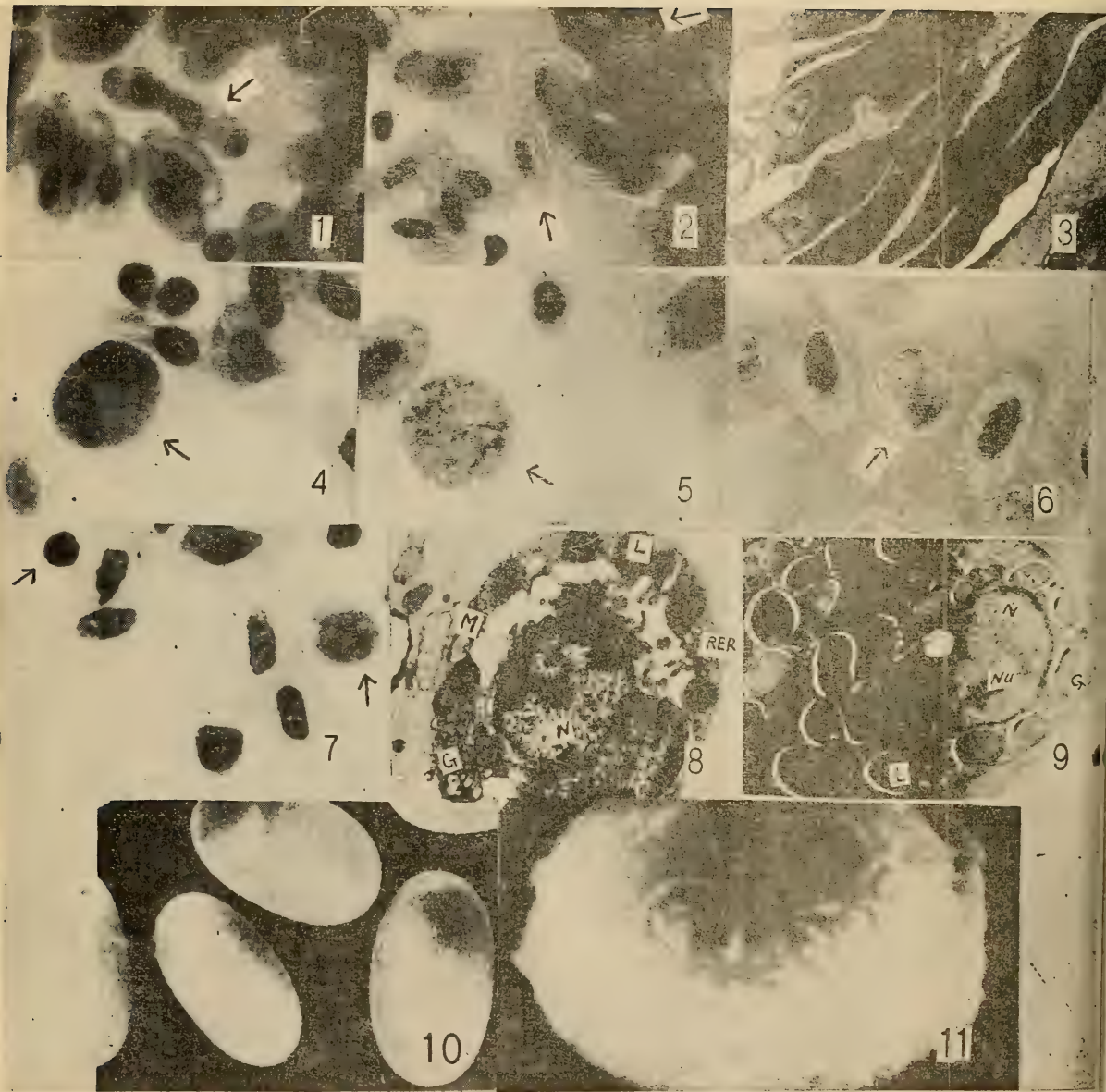


1. 额顶骨骨质部分                      3. 额顶骨软骨部分  
2. 额顶骨钙软骨部分                4. 额顶骨软组织部分





1. 太白壁虎雌雄个体（腹面观）  
2. 太白壁虎雌雄个体（背面观）  
3. 太白壁虎（腹面观）840108  
4. 太白壁虎（背面观）840108



1. 各种成熟程度不同的红细胞与红细胞的无丝分裂 2. 双核红细胞与血小板 3. 红细胞 4. 嗜中性颗粒白细胞(核分叶) 5. 嗜酸性颗粒白细胞 6. 嗜碱性颗粒白细胞 7. 小淋巴细胞和单核细胞 8. 嗜中性颗粒白细胞 9. 嗜酸性颗粒白细胞 10. 红细胞扫描( $\times 2000$ ) 11. 白细胞扫描( $\times 8000$ ) L, 溶酶体 M, 线粒体 G, 高尔基复合体 RER, 粗面内质网 N, 核 Nu 核仁 1. Red corpuscles in different mature degree and amitosis (one cell with a bumbbell-like nucleus) 2. Red corpuscles having two nuclei and blood platelet 3. Electron-micrograph of erythrocytes 4. Neutrophil(Lobes of nucleus) 5. Eosinophil 6. Basophil 7. Small lymphocyte and monocyte 8. Electron micrograph of neutrophil 9. Electron micrograph of Eosinophil 10. Scanning electron micrograph of erythrocytes 11. Scanning electron micrograph of a leukocyte Note that granules are dense M, mitochondria RER, rough endoplasmic reticulum G, Golgi complex N, nucleus Nu, nucleolus L, lysosome The erythrocytes are oval shape, their surface are smooth The surface of the leukocyte is concave-convex uneven with microvilli

4504 023

ACTA HERPETOLOGICA SINICA  
CONTENTS

VOL. 4, NO. 4

Cardiotoxicity of <i>Naja naja atra</i> cardiotoxin on the rat .....	Sun Jiajun & Michael J. A. Walker( 257 )
A study on the seasonal variation in the ovary and the reproductive frequency in <i>Rana limnocharis</i> .....	Zhang Jian, Liu Junren & Cai Mingzhang( 267 )
Preliminary studies on karyotypes of the genus <i>Amolops</i> of the Hengduan Mountains.....	Wu Guanfu & Zhao Ermi( 276 )
Taxonomical significance of snake venom phospholipase A <sub>2</sub> .....	Chen Yuancong & Wu Xiangfu( 283 )
A comparison of neurotoxic components in the venoms of Chinese <i>Agkistrodon</i> species.....	Zhang Jingkan & Xu Ke( 287 )
Presynaptic toxins from <i>Agkistrodon intermedius</i> venom.....	Zhang Jingkan, Xu Ke, Yu Jinbao et al.( 291 )
Studies on detoxication of three crotaline venoms by the actions of diethylene- triamine pentaacetic acid.....	Hong Shanxiang, Wang Qingchuan & Liu Guangfen( 296 )
Analysis on blood constituents in cobra from Fuzhou region before and during hibernation.....	Wu Ruimin, Liu Zhiying & Mao Qijian( 300 )
<hr/>	
A new species of <i>Scutiger</i> from Shaanxi, China.....	Fang Rongsheng( 305 )
Studies on the skeleton of <i>Hyla tsinlingensis</i> .....	Feng Xiaoyi & Liu Zhixun( 308 )
Studies on the feeding habits of 31 amphibian species of Guangdong.....	Su Bingzhi( 313 )
Changes in the degree of corpulence and in some visceral organs in <i>Bufo gargarizans</i> during hibernation .....	Zou Shouchang( 320 )
The geographic distribution of the Amphibia and Reptilia of Liaoning Province and its herpetogeographic division.....	Liu Mingyu, Ji Daming, Chang Wanxia et al.( 325 )
A new species of <i>Gekko</i> from Shaanxi.....	Song Mingtao( 329 )
Anatomical studies on the circulatory and urogenital systems in <i>Eryx miliaris</i> .....	Yao Chongyong( 331 )
The biology of <i>Shinisaurus crocodilurus</i> .....	Zhang Yuxia & Tang Zhenjie( 337 )
Studies on the sea snakes of the middle section of Fujian's coastal waters and their feed- ing habits.....	Liu Lingbing, Chen Zhuchen, Liu Yuliang et al.( 341 )
Studies on the growth of <i>Gekko gekko</i> .....	Liang Qishen, Tang Dayou & Liu Suli( 344 )
Factors affecting the population of <i>Agkistrodon blomhoffii breviceaudus</i> bred on Xiaoyuan- shan Islet .....	Gu Huiqing, Jin Yilang & Geng Jianshe( 349 )
Studies on the snake blood I. Observations on the constituents and morphology of the blood .....	Qu Yunfang, Huang Meihua, Cao Yumin et al.( 353 )
Shock, acute respiratory and acute renal failures caused by snake-bite.....	Jiang Jiandong( 355 )



## 中国科学院成都生物研究所与中国两栖爬行动物学会 关于移交与接办《两栖爬行动物学报》的声明

根据中国科学院学部委员郑作新教授的建议,经双方协商同意,自一九八五年第四卷第三期起,将原由中国科学院成都生物研究所编辑的《两栖爬行动物学报》移交给中国动物学会两栖爬行学会接办。接办后,中国科学院成都生物研究所负责提供《学报》编辑部工作地点,按国家规定配备编辑部工作人员;中国动物学会两栖爬行学会负责由理事会选出编辑委员组成《学报》编辑委员会,领导编辑部负责组稿、编辑及经费开支等有关事项。经费来源则按挂靠在中国科学院下属各所的各学会主办学报经费的统一办法解决。至于《学报》的出版与发行单位仍旧不变。特此联合声明。

一九八五年六月

### 本刊编辑部启事

本刊自今年第四卷第三期起改由中国两栖爬行动物学会编辑,由于本刊封面及封底版权页系于年初一次印就,故暂时无法更改编辑单位名称。封面及封底版权页的编辑单位名称将自明年第五卷第一期起改为中国两栖爬行动物学会。特此说明。

《两栖爬行动物学报》编辑部

一九八五年七月十日

## 两 栖 爬 行 动 物 学 报

(季 刊)

1985年12月5日      第4卷      第4期

编 辑      中国科学院成都生物研究所  
成都市 416 信箱

出 版      科 学 出 版 社  
北京朝阳门内大街 137 号

印刷装订      重 庆 印 制 第 一 厂

总发行处      成 都 市 邮 局

订 阅 处      全 国 各 地 邮 局

四川省期刊登记证第 179 号

刊号: 62—25

定价: 1.30 元









3 2044 072 274 780



